

Comune di Sarroch

Provincia di Cagliari

VERBALE DI DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

COPIA

N° 63

OGGETTO: Approvazione del progetto definitivo esecutivo relativo alle opere di "Completamento interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch".

L'anno duemilasedici addì trenta del mese di Settembre alle ore 14:00 nella Casa Comunale.

Si è riunita la Giunta Comunale nella persona dell'Avv. Salvatore Mattana - Sindaco -
Presidente e dei Sigg. Assessori:

		<i>PRESENTI</i>	<i>ASSENTI</i>
1	<i>GUISO EFISIO ANDREA</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<i>MELIS MANUELA</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<i>SALIS MASSIMILIANO</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<i>SPANO MANUELA</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<i>CASCHILI ANDREA</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Assiste il Segretario Comunale D.ssa Lucia Tegas

LA GIUNTA COMUNALE

PREMESSO CHE:

- i lavori principali relativi agli interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch diretti dallo studio professionale Società MI.GIA. Engineering di Giampaolo Cannas & C. S.a.s., sono stati praticamente ultimati;
- è intendimento dell'Amministrazione comunale completare gli interventi di urbanizzazione del centro abitato;
- per l'intervento di completamento in oggetto sono a disposizione € 55.000,00 quali economie dell'appalto principale dei lavori di "interventi di urbanizzazione del centro abitato";
- l'intervento di completamento degli interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch risulta, ai sensi dell'Art. 57 comma 5 lettera a.1 del D.Lgs. 163/2006, complementare e necessario al perfezionamento dell'intervento iniziale sopraccitato;
- con Determinazione n.424/02 del 10/09/2015 venne affidato l'incarico professionale di progettazione preliminare definitiva e esecutiva, direzione lavori, misura e contabilità e regolare esecuzione e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e esecuzione ai sensi D.LGS 81/2008 concernente le opere di "Completamento interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch", allo studio Società MI.GIA. Engineering di Giampaolo Cannas & C. S.a.s. con sede a Cagliari, via Rovereto n.10, C.F. - P.I. 02865160926i, per un importo netto onnicomprensivo di € 8.000,00+ 4% Cassa + 22% IVA, pari all'importo complessivo lordo di € 10150,40;
- con Deliberazione G.M. n. 99 del 21.10.2015 è stato approvato il progetto preliminare dei lavori in oggetto;

VISTI:

- il progetto definitivo- esecutivo dei lavori di "Completamento interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch" predisposto dallo studio Società MI.GIA. Engineering di Giampaolo Cannas & C. S.a.s., trasmesso con nota ns. prot. 9387 del 19.11.2015,
- il parere ABBANOA, ns. prot. 298 del 15.01.2016 emesso su ns. richiesta prot. n. 10398 del 21.12.2015, sullo stralcio di progettazione della sola rete idrica prevista all'interno dell'opera;
- le integrazioni progettuali trasmesse dai progettisti con nota ns. prot. 1054 del 10.02.2016, con le quali venivano inserite le lavorazioni relative alle prescrizioni indicate nell'autorizzazione ABBANOA;
- il progetto definitivo- esecutivo dei lavori di "Completamento interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch" predisposto dallo studio Società MI.GIA. Engineering di Giampaolo Cannas & C. S.a.s., debitamente aggiornato, depositato agli atti dell'Ufficio Tecnico Comunale e composto dai seguenti elaborati:

AV. 1	Corografia generale
AV. 2	Manutenzione pavimentazione e scricchi acque meteoriche ingresso parco villa Siotto: planimetria e particolari
AV. 3	Rete illuminazione pubblica nuova sede stradale: planimetria e particolari
AV. 4	Adeguamento rete idrica nuova sede stradale: planimetria tracciato e profilo
AV. 5	Adeguamento rete idrica nuova sede stradale: particolari costruttivi
AV. 6	Adeguamento marciapiede scivoli via Cagliari - strada nuova: planimetria interventi e particolari

ALLEGATI

	Relazione tecnica illustrativa e quadro economico
	Relazione impianti elettrici
	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
	Piano di sicurezza e di coordinamento
1	Planimetria area di cantiere
2	Fascicolo con le caratteristiche dell'opera
	Stima dei costi della sicurezza
	Cronoprogramma
	Elenco prezzi unitari
	Analisi dei prezzi
	Computo metrico estimativo
	Quadro dell'incidenza percentuale della manodopera
	Capitolato Speciale d'Appalto
	Schema di contratto

VISTO il quadro economico di seguito riportato:

Importo dei lavori a base d'asta	€ 38.497,57
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 1.800,52
Totale lavori	€ 40.298,09
iva sui lavori al 10%	€ 4.029,81
Spese tecniche lorde consulenza esterna	€ 10.150,40
incentivo al RUP e spese acquisizione beni strumentali art. 93 D.lgs. 163/2006	€ 398,86
Contributo gara Avcp	€ 30,00
Imprevisti	€ 102,74
Totale complessivo	€ 55.000,00

DATO ATTO:

- con delibera di Consiglio Comunale n. 10 in data 24/04/2015., esecutiva, e successive modificazioni ed integrazioni è stato approvato il bilancio di previsione finanziario 2015-2017;
- con delibera di Giunta Comunale n. 10 in data 16/02/2016, esecutiva, è stato approvato il Piano esecutivo di gestione provvisorio per l'esercizio 2016;
- con delibera di Giunta Comunale n. 32 in data 27/04/2016, esecutiva, è stato approvato il riaccertamento ordinario del rendiconto 2015 e nel contempo è stato inserito l'intervento in argomento reimputandolo tramite F.P.V. e programmandolo per quanto riguarda l'esecuzione e l'esigibilità dei lavori nell'anno 2016;
- la somma necessaria di per la realizzazione dell'opera di € 55.000,00 trova capienza in bilancio nel seguente modo: € 55.000,00 sul Cap. 10812005 Impegno 463/1 anno 2016;
- che la proposta di cui alla presente deliberazione è regolarmente corredata dei pareri di cui all'art.49 del d.lgs. 267/2000 e che gli stessi, inseriti in calce alla presente, ne costituiscono parte integrante e sostanziale.

Ad unanimità di voti, palesemente espressi

DELIBERA

1. Di approvare il progetto definitivo esecutivo dei lavori di "Completamento interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch" predisposto dallo studio Società MI.GIA. Engeneering di Giampaolo Cannas & C. S.a.s., trasmesso con nota prot. trasmesso con nota ns. prot. 9387 del 19.11.2015 e successive integrazioni progettuali trasmesse dai progettisti con nota ns. prot. 1054 del 10.02.2016, depositato agli atti dell'Ufficio Tecnico Comunale, per un importo complessivo d'intervento pari a € 55.000,00, come da quadro economico indicato in premessa.
2. dato atto che la somma necessaria di per la realizzazione dell'opera di € 55.000,00 trova capienza in bilancio nel seguente modo: € 55.000,00 sul Cap. 10812005 Impegno 463/1 anno 2016.

Con separata votazione unanime e concorde, espressa in forma palese, di dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile ai sensi dell'art 134 del d.lgs 267/2000.

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO

F.to Salvatore Mattana

IL SEGRETARIO COMUNALE

F.to Lucia Tegas

ATTESTAZIONE AI SENSI DELL'ART. 49 DEL T.U.E.L.

Parere di regolarità contabile

Favorevole

IL RESPONSABILE SERVIZI FINANZIARI

F.to Lucia Tegas

20/09/2016

ATTESTAZIONE AI SENSI DELL'ART. 49 DEL T.U.E.L.

Parere di regolarità tecnica

Favorevole

IL RESPONSABILE

F.to Gian Luca Lilliu

20/09/2016

CERTIFICATO DI PUBBLICAZIONE

Si certifica che la presente deliberazione è stata pubblicata all'albo pretorio dal 10/10/2016 per rimanervi giorni 15 consecutivi a norma dell'art.124 del T.U.E.L. e contestuale comunicazione ai capigruppo consiliari, ai sensi dell'art.125 del T.U.E.L.

IL SEGRETARIO COMUNALE

F.to Lucia Tegas

Per copia conforme all' originale

IL SEGRETARIO COMUNALE

F.to

INDICE

1.	PREMESSA	1
2.	FINALITA' DELL'INTERVENTO E SOLUZIONE PROGETTUALE	1
2.1.	OBIETTIVI PERSEGUITI	1
2.2.	SOLUZIONE PROGETTUALE	1
2.2.1.	<i>Completamento opere di urbanizzazione primaria su nuova sede stradale</i>	<i>1</i>
2.2.2.	<i>Miglioramento della viabilità pedonale</i>	<i>3</i>
2.2.3.	<i>Manutenzione ingresso parco Villa Siotto</i>	<i>3</i>
3.	QUADRO ECONOMICO	4

1. PREMESSA

Il progetto di cui al presente intervento prevede la realizzazione di una serie di opere che vanno a completare gli interventi di urbanizzazione nel centro urbano del Comune di Sarroch, attualmente in fase di chiusura.

Tale opera va a recepire le indicazioni evidenziate dall'Amministrazione comunale e il relativo finanziamento, derivante dalle economie dell'appalto principale messe a disposizione in bilancio, prevede l'impegno della somma di € 55.000,00.

2. FINALITA' DELL'INTERVENTO E SOLUZIONE PROGETTUALE

2.1. OBIETTIVI PERSEGUITI

L'intervento in progetto si propone di intervenire su tre aree del centro urbano, secondo le seguenti linee di azione:

- completamento delle opere di urbanizzazione primaria nel nuovo tratto di viabilità interna, di collegamento dalla Via Lazio alla Via Umbria e alla via Sicilia, mediante l'adeguamento della rete idrica e la realizzazione completa dell'impianto di illuminazione pubblica;
- miglioramento della viabilità pedonale mediante la realizzazione di scivoli di accesso ai disabili lungo il marciapiede del nuovo tratto di viabilità interna compreso tra le vie Umbria, Lazio e Sicilia e lungo il marciapiede della via Cagliari;
- potenziamento ed adeguamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche nell'ingresso del parco di Villa Siotto, ubicato in Via Trento, al fine di eliminare i problemi di allagamento e di trasporto solido che dalla rampa di accesso si riversano lungo la via Trento in occasione di eventi piovosi intensi.

2.2. SOLUZIONE PROGETTUALE

2.2.1. Completamento opere di urbanizzazione primaria su nuova sede stradale

L'intervento in progetto prevede l'adeguamento della rete idrica (v. Tav. 4) mediante lo spostamento in corrispondenza della nuova sede stradale del tratto di condotta alimentatrice in ghisa sferoidale DN150 che correva lungo lo stradello sterrato in area privata. Tale nuova condotta, dallo sviluppo di 93 ml, andrà a chiudere la maglia principale della rete idrica comunale già esistente, con un diametro costante che possa garantire la funzione di trasporto attraverso una distribuzione delle pressioni accettabilmente uniforme, e sarà collegata in

corrispondenza del pozzetto all'incrocio con la via Umbria alla condotta distributrice in ghisa sferoidale DN 80 già posata nel progetto principale, che andrà a servire le future utenze della lottizzazione. Il nuovo ramo R-O' di condotta alimentatrice del DN150 sarà collegata alla maglia principale in corrispondenza del pozzetto di scarico esistente in via Umbria (sez. I4), che verrà sostituito da un nuovo pozzetto di manovra delle dimensioni interne di cm 140x140x200 completo di chiusino in ghisa sferoidale e scalette alla marinara in ferro lavorato zincato, saracinesca in GS DN150 e predisposizione per lo scarico già esistente. L'altro collegamento alla maglia principale sarà realizzato lungo la nuova sede stradale (sez. I1) immediatamente all'esterno del pozzetto esistente entro il quale sarà posizionata una saracinesca in GS DN150. In corrispondenza del pozzetto esistente all'incrocio con la via Umbria (sez. I3), oltre alla saracinesca in GS DN80 di sezionamento della condotta di derivazione del DN80 saranno posizionate le apparecchiature per lo scarico della rete sul tubo in cls di smaltimento acque meteoriche che corre affianco, come da particolari costruttivi (tav. 5).

E' inoltre previsto il collegamento della condotta distributrice in G.S. DN 80 dal pozzetto di scarico esistente in prossimità del canale tombato "Is cannas" al pozzetto terminale della condotta distributrice in G.S. DN60 esistente lungo la via Sicilia, tramite un tronco in G.S. DN80 lungo 25 m (ramo Q-Q'), allo scopo di migliorare la distribuzione delle pressioni lungo i rami terminali di Via Sicilia e della strada nuova attualmente aperti.

In corrispondenza delle rampe di accesso agli attraversamenti pedonali previsti nella nuova strada saranno posizionati n. 2 idranti DN50 del tipo sottosuolo, derivati mediante tubazione in G.S. DN60 dalla condotta distributrice in G.S. DN80, sezionabili mediante saracinesca provvista di asta di manovra e chiusini conico circolare da 15 cm.

La nuova condotta alimentatrice sarà provvista di blocchi di ancoraggio in corrispondenza delle variazioni planimetriche rilevanti e delle derivazioni, come pure le estremità delle derivazioni degli idranti sottosuolo.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione pubblica a servizio della nuova sede stradale (v. Tav. 3), del quale attualmente è stata realizzata la predisposizione mediante la posa dei cavidotti, dei plinti a bicchiere per l'ancoraggio dei pali e dei pozzetti di derivazione, saranno realizzate le opere di completamento comprensive dei conduttori unipolari in rame isolati in gomma G7, con guaina in PVC, tipo FG7R 0,6/1 kV, di sezione minima 6 mmq per circa 190 ml e di nove punti luce del tipo a Sodio ad Alta Pressione da 150W, montati su pali in acciaio zincato rastremati, dell'altezza fuori terra di ml. 9,00 circa, in tutto simili a quelli esistenti. La nuova porzione di impianto sarà quindi controllata dal quadro di illuminazione pubblica

esistente, sito nella via Umbria e adeguatamente protetto dall'interruttore magnetotermico differenziale tetrapolare da 10A attualmente a protezione della linea di alimentazione da cui ci si dovrà derivare.

Le derivazioni delle linee alle singole armature saranno realizzate esclusivamente mediante muffola. L'ingresso al palo di tali conduttori, attraverso il blocco di fondazione e l'asola del palo stesso, sarà protetto con apposito manicotto in PVC (già posato).

2.2.2. Miglioramento della viabilità pedonale

Il progetto prevede (v. Tav. 6) l'adeguamento di n. 4 scivoli di accesso ai disabili lungo il marciapiede della via Cagliari in corrispondenza degli attraversamenti pedonali nel tratto compreso tra gli incroci con la via Siotto e la via Al Mare, mediante la rimozione e riprofilatura della cordonata in granito per lunghezze comprese tra 1 e 3 m.

Analogamente saranno realizzate le rampe di accesso con pendenze inferiori all'8% lungo il marciapiede in corrispondenza dei due attraversamenti pedonali previsti nella nuova sede stradale, mediante riprofilatura della pavimentazione in pietrini di cemento e della cordonata in cls esistenti per una superficie di 2,81 mq a singola rampa (v. Tav. 6).

2.2.3. Manutenzione ingresso parco Villa Siotto

Il progetto prevede il potenziamento dei sistemi di raccolta delle acque piovane ubicati lungo la rete stradale sterrata interna al parco, in prossimità dell'ingresso dalla via Trento, mediante la modifica delle livellette stradali ivi confluenti finalizzata al convogliamento delle acque superficiali entro un canale a cielo libero di nuova realizzazione collegato al canale tombato esistente, insieme alla messa in sicurezza dei pozzetti terminali esistenti ed al rifacimento della pavimentazione della rampa di accesso al parco.

Nello specifico l'intervento prevede:

- riprofilatura delle pendenze del tratto terminale dei due stradelli interni per una superficie pari a 45 mq, allo scopo di deviare le acque meteoriche superficiali che attualmente defluiscono lungo la rampa e convogliarle in un punto di compluvio ubicato a monte dell'ingresso sul bordo del cordolo esistente. Tale lavorazione sarà completata da una stabilizzazione della superficie stradale livellata, attraverso la stesa e rastrellatura di ghiaietto spesso 3 cm lungo una superficie di 35 mq circostante il punto di compluvio realizzato;
- realizzazione, in corrispondenza del nuovo punto di compluvio, di un canale a cielo libero in c.a. a sezione rettangolare 50x50 cm per uno sviluppo lineare di 4.80 m, in aderenza al cordolo in cls ed in parte al muro di cinta dell'ingresso al parco, completo di opera d'arte di

invito di dim. Interne 100x80x50 come da particolari costruttivi (v. Tav. 2), che sbocca a monte del canale tombato attraverso un'apertura esistente lungo il muro di cinta;

- pulizia e bonifica del canale esistente in uscita dal parco (a cielo libero e tombato), compresi i due pozzetti terminali del sistema di raccolta acque meteoriche interno al parco, e messa in sicurezza dei pozzetti in pietrame sopraccitati attualmente aperti e di altezza media pari a 100 cm, mediante la loro chiusura tramite griglie di protezione in ferro lavorato con barre piene di sez. 10x16 mm e telaio sez. 40x40x3 mm, come da particolari costruttivi (Tav. 2).
- rifacimento della pavimentazione in corrispondenza della rampa di accesso al parco di Villa Siotto, mediante battuto di cemento dello spessore di 8 cm completo di rete elettrosaldata Ø5 maglia 20x20 per una superficie di 68 mq, con finitura "rigonata" e sagomatura di cunetta laterale sul lato strada larga 50 cm.

3. QUADRO ECONOMICO

Il nuovo quadro economico dei lavori in progetto, ricavato applicando i costi desumibili dal *Prezziario Regionale delle Opere Pubbliche 2009 e i prezzi di mercato attualizzati*, è il seguente:

QUADRO ECONOMICO

A- IMPORTO TOTALE DEI LAVORI	€	40.298,09	
ONERI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO	€	1.800,52	
			IMPORTO A BASE D'ASTA € 38.497,57
			ONERI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO € 1.800,52
			IMPORTO TOTALE DEI LAVORI € 40.298,09
B- SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
a) I.V.A. 10% sui lavori	€	4.029,81	
b) Spese generali Prog., D.L. e Coord. sicurezza (compresi IVA e acc.)	€	10.150,40	
c) Incentivi di cui all'articolo 92 del D.Lgs. 163/06	€	386,86	
d) Contributi AVCP	€	30,00	
e) Imprevisti	€	104,84	
			SOMMANO A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE € 14.701,91 € 14.701,91
			TOTALE € 55.000,00

Sarroch, li 09.02.2016

I Progettisti

INDICE

1.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO	1
2.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1
2.1.	GENERALITÀ.....	1
2.2.	ALIMENTAZIONE, SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E PROTEZIONI	1
2.3.	CONDUTTURE E CIRCUITI.....	2
2.4.	RISULTATI DEI CALCOLI.....	2
3.	ELENCO DELLE PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	2

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

L'impianto di illuminazione pubblica esistente è attualmente esercito secondo il sistema di distribuzione che prevede un circuito trifase alimentato dal quadro di alimentazione dedicato.

L'intervento in progetto prevede l'ampliamento dell'impianto di illuminazione esistente nella via Umbria, mediante il posizionamento nel tratto stradale di nuova realizzazione di n. 9 pali in acciaio di altezza 9,00 m armati con apparecchi a vapori di sodio da 150W cadauno, in modo che tale che il nuovo impianto risulti omogeneo con l'impianto esistente.

2. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

2.1. GENERALITÀ

L'impianto di pubblica illuminazione sarà realizzato in derivazione da quello esistente con punti luce del tipo a Sodio ad Alta Pressione da 150W, montati su pali in acciaio zincato rastremati, dell'altezza fuori terra di ml. 9,00 circa, in tutto simili a quelli esistenti. Le reti di alimentazione interrate in sede stradale, saranno collegate al cavidotto esistente nella Via Umbria.

La nuova porzione di impianto sarà quindi controllata dal quadro di illuminazione pubblica esistente, sito nella via Umbria e adeguatamente protetto dall'interruttore magnetotermico differenziale tetrapolare da 10A attualmente a protezione della linea di alimentazione da cui ci si dovrà derivare.

2.2. ALIMENTAZIONE, SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E PROTEZIONI

L'impianto è attualmente alimentato da un quadro elettrico collocato in prossimità della cabina Enel di Via Umbria. Il nuovo ampliamento sarà derivato dalla linea esistente, trifase di sezione pari a 6 mm², in prossimità dell'incrocio tra la via Umbria e il tratto stradale di nuova realizzazione.

Il sistema di distribuzione utilizzato è quello TT trifase con neutro.

L'impianto sarà realizzato interamente in Classe II, con l'impiego di cavi con guaina. La protezione dai contatti indiretti sarà assicurata, inoltre, con l'impiego di interruttori differenziali ad alta sensibilità già presenti sul quadro elettrico. La linea sarà protetta dai sovraccarichi e cortocircuiti con l'impiego di idoneo interruttore magnetotermico, già esistente dentro il quadro elettrico.

2.3. CONDUTTURE E CIRCUITI

Le linee saranno realizzate in cavo interrato. È previsto l'impiego di conduttori unipolari in rame isolati in gomma G7, con guaina in PVC, tipo FG7R 0,6/1 kV, di sezione minima 6 mmq, posati entro cavidotti interrati, costituiti da tubo flessibile in PE ad alta densità, doppia parete, e resistenza allo schiacciamento >750N. Tali cavidotti saranno posati su letto di sabbia predisposto a fondo scavo, la cui sezione è di (40x70) cm (lxh), e ricoperti con strato minimo di 10 cm di sabbia nei tratti pedonali, e con strato minimo di 10 cm di cls nei tratti stradali.

Le derivazioni delle linee esistenti alle singole armature saranno realizzate esclusivamente mediante muffola. L'ingresso al palo di tali conduttori, attraverso il blocco di fondazione e l'asola del palo stesso, sarà protetto con apposito manicotto in PVC.

2.4. RISULTATI DEI CALCOLI

Si riportano di seguito, le tabelle di calcolo della potenza totale impegnata e il dimensionamento della linea di distribuzione.

CIRCUITO L1							
	PUNTI LUCE	POTENZA ARMATURA	POTENZA NOMINALE	POTENZA IMPEGNATA	NOTE		
Nuova strada	9	150	1350	1620			
Via Umbria	11	150	1650	1980	PL ESISTENTI		
SOMMANO	20		3000	3600			
TRATTO	LUNGHEZZA (ml)	POTENZA (W)	CORRENTE (A)	SEZIONE (mmq)	c.d.t. (mV/ml A)	c.d.t tratto (V)	c.d.t. totale (V)
Punto di consegna - C	160	1050	1,69	6	6,6	1,78	1,78
C-fine linea via Umbria	120	750	1,20	6	6,6	0,95	2,73
C-D	50	450	0,72	6	6,6	0,24	2,02
D-E	90	600	0,96	6	6,6	0,51	2,53
D-F	35	300	0,48	6	6,6	0,13	2,15
Caduta di tensione massima ammissibile (V) 4% x 400=							16

3. ELENCO DELLE PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 , n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- Norme CEI e norme UNI.
- Linee guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e conseguente risparmio energetico.

- Legge 1 marzo 1968, n. 186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

Sarroch, li 09/11/2015

I Progettisti

INDICE

1.	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA	1
2.	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA	1
2.1.	GENERALITÀ	1
2.2.	SISTEMA DI CODIFICA.....	2
2.3.	LISTA ANAGRAFICA DELLE PARTI	2
2.4.	CODICI DEGLI OPERATORI DELLE MANUTENZIONI	3
3.	MANUALE DI MANUTENZIONE	4
3.1.	SCHEDE DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	5
4.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	12
4.1.	SCHEDE DEL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	13
5.	MANUALE D'USO E CONDUZIONE.....	14
5.1.	LE TIPOLOGIE DEI MANUALI D'USO E CONDUZIONE	15
5.1.1.	Schede del manuale d'uso e manutenzione per gli utenti	15
5.1.2.	Il manuale di conduzione per la struttura tecnica	19

1. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il presente Piano di Manutenzione è stato redatto in conformità alle disposizioni dell'Art. 40 del D.P.R 554/99 e s.m.i. a compendio del Progetto definitivo-esecutivo del “*Completamento degli interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch*”.

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono brevemente riassumersi come di seguito indicato, salvo più precise indicazioni che potranno essere desunte dalle relazioni e disegni di tipo specialistico allegate al progetto

- Adeguamento scivoli marciapiedi per abbattimento barriere architettoniche;
- Opere di sistemazione esterna (canalette di raccolta acque e pavimentazioni in cls)
- Adeguamento rete idrica;
- Impianto di illuminazione pubblica;

2. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

2.1. GENERALITÀ

Il piano di manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive pianificabili.

Attraverso tale strumento si programmano nel tempo gli interventi, si individuano ed allocano le risorse occorrenti, si perseguono obiettivi trasversali, rivolti ad ottimizzare le economie gestionali e organizzative, ad innalzare il livello di prestazionalità delle opere, il tutto in attuazione delle strategie predeterminate dalla proprietà.

Il piano di manutenzione è, pertanto, il documento complementare al progetto esecutivo dell'opera che prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'opera al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.

I documenti operativi e costitutivi del presente piano di manutenzione, saranno i seguenti:

1. il manuale di manutenzione
2. il programma di manutenzione
3. il manuale d'uso e conduzione

Il manuale di manutenzione viene inteso come il documento che fornisce agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, facendo uso di un linguaggio

tecnico adeguato. Il manuale può avere come oggetto un'unità tecnologica o specifici componenti che costituiscono un sistema tecnologico e deve porre particolare attenzione agli impianti tecnologici.

Il programma di manutenzione viene inteso come uno strumento che indica un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni;

Il manuale d'uso viene inteso come un manuale di istruzioni indirizzato agli utenti finali allo scopo di: evitare-limitare modi d'uso impropri, far conoscere le corrette modalità di funzionamento, istruire a svolgere correttamente le operazioni di manutenzione che non richiedono competenze tecnico specialistiche, favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato, permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici responsabili. I fini sono principalmente di prevenire e limitare gli eventi di guasto, che comportano l'interruzione del funzionamento, e di evitare un invecchiamento precoce degli elementi e dei componenti.

2.2. SISTEMA DI CODIFICA

Ogni Piano di manutenzione richiede la definizione preliminare di un efficace sistema di codifica, da cui non si può prescindere sia a livello di trattamento manuale delle informazioni, sia a livello di gestione automatica dei dati, in quanto consente la costruzione di un corretto ed efficace sistema informativo sulla manutenzione e conduzione dell'opera; il sistema di codifica dovrà essere il più possibile razionale e soddisfare alcuni requisiti essenziali, quali:

- permettere l'identificazione univoca di ogni componente;
- consentire la raccolta dei dati di guasto per ogni componente;
- tener conto delle esigenze di gestione delle scorte dei pezzi di ricambio;
- identificare le specializzazioni occorrenti per l'esecuzione degli interventi;
- identificare il tipo di intervento da eseguire.

Il sistema di codifica adottato per la stesura del presente Manuale di Manutenzione è articolato su 2 tipologie di schede:

- Lista anagrafica delle parti.
- Codici degli operatori delle manutenzioni.

2.3. LISTA ANAGRAFICA DELLE PARTI

La seguente lista anagrafica consente di individuare e di codificare tutti i sistemi, sottosistemi ed elementi che costituiscono le opere in progetto. In essa dovranno essere

registrate ed archiviate tutte le eventuali modifiche derivanti dagli interventi in modo tale che la gestione della manutenzione possa assumere un carattere dinamico, in costante evoluzione e aggiornamento.

1.	OPERE STRADALI		
1.1. Aree pedonali e marciapiedi	1.1.1 Scivoli marciapiedi		
	1.1.2 Canalette raccolta acque		
	1.1.3 Pavimentazioni stradali in cls		
2.	OPERE IDRAULICHE		
2.1. Rete idrica	2.1.1 Tubazioni in ghisa		
	2.1.2 Giunti		
	2.1.3 Pozzetti	Sfiati	
		Saracinesche	
Tombini			
3.	IMPIANTI TECNOLOGICI		
3.1 Impianto di illuminazione	3.1.1 Pali in acciaio		
	3.1.2 Riflettori		
	3.1.3 Lampade a vapore di sodio		

2.4. CODICI DEGLI OPERATORI DELLE MANUTENZIONI

La seguente scheda consente di individuare, tramite opportuno codice, i vari soggetti interessati nelle operazioni di manutenzione.

CODICI DEGLI OPERATORI DELLE MANUTENZIONI		
OPERATORE	CODICE	SIGLA
Elettricista	01	ELT
Fabbro	02	FBR
Falegname	03	FLG
Asfaltista	04	ASF
Idraulico	05	IDR
Lattoniere canalista	06	LTT
Meccanico	07	MCC
Muratore	08	MRT
Motorista	09	MTR
Pittore	10	PTT
Specializzati vari	11	SPC
Tapparellista	12	TPP
Tecnici livelli superiori	13	TLS

Termomeccanico	14	TMM
Vetraio	15	VTR
Giardiniere	16	GRD
Serramentista	17	SRM
Generico	18	GNR

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

Gli obiettivi che si vogliono perseguire attraverso la redazione e la successiva adozione del presente manuale di manutenzione possono essere così sintetizzati:

Obiettivi di natura tecnico funzionale

1. Istituire un sistema di raccolta delle informazioni di base e di aggiornamento con le informazioni di ritorno a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del sistema informativo, di conoscere e mantenere correttamente l'opera e le sue parti.
2. Consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche dell'opera ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare.
3. Istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli stessi.
4. Definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

Obiettivi di natura economica

5. Ottimizzare l'utilizzo dell'immobile e prolungarne il ciclo di vita utile con l'effettuazione d'interventi manutentivi programmati ed in coerenza con le caratteristiche dell'opera.
6. Conseguire un risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici che con la riduzione dei guasti e del tempo di totale o parziale di inutilizzabilità dell'opera.
7. Consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

Obiettivi di natura giuridico normativa

8. Definire le responsabilità e competenze di ciascun soggetto nei riguardi delle norme per la salute e la sicurezza degli ambienti di lavoro.
9. Individuare e garantire il rispetto dei requisiti di sicurezza connessi all'esecuzione degli interventi di manutenzione sulle soluzioni tecnologiche ed impiantistiche, ai sensi di quanto stabilito dalla legislazione vigente.

10. Individuare a chi competa l'espletamento delle singole operazioni manutentive, anche in relazione alle responsabilità civili e penali.

Il manuale di manutenzione si configura come strumento di supporto all'esecuzione delle attività manutentive previste e programmate nel programma di manutenzione, fornisce agli operatori tecnici del servizio di manutenzione le indicazioni necessarie per l'esecuzione di una corretta manutenzione impiantistica ed edile. Il suo obiettivo è quello di rendere razionale, economica ed efficiente la manutenzione delle parti più importanti degli impianti tecnologici presenti. Oltre ai contenuti sopra descritti, il manuale fornisce le check-list di controllo per l'individuazione dei difetti e dei relativi interventi riparativi.

È inteso che i contenuti del presente manuale dovranno essere sottoposti, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, di completezza e congruenza, compreso gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

Tutti i dati informativi che costituiscono il manuale di manutenzione saranno classificati ed organizzati in forma di schede. Le parti del manuale di manutenzione saranno predisposte con un linguaggio appropriato in relazione al destinatario finale (tecnico). Le schede saranno aggiornate e integrate con le informazioni provenienti dalle attività che verranno svolte durante il ciclo di vita utile delle opere e degli impianti.

3.1. SCHEDE DEL MANUALE DI MANUTENZIONE

1.	OPERE STRADALI
1.1.	AREE PEDONALI E MARCIAPIEDI
1.1.1.	Scivoli marciapiedi
REQUISITI E PRESTAZIONI	ACCESSIBILITÀ' ALLE RAMPE Le rampe di raccordo devono essere accessibili e percorribili. Le rampe di raccordo devono essere realizzate secondo le norme vigenti in materia di barriere architettoniche. Esse devono facilitare la circolazione negli ambienti urbani da parte di portatori di handicap su carrozzine e di bambini su passeggini. Esse vanno realizzate con pavimentazione antisdrucciolo. Vanno rispettati i seguenti livelli minimi:- larghezza min. = 1,50 m- pendenza max. = 15 %- altezza scivolo max = 0,025 m- distanza fine rampa al limite marciapiede min. = 1,50 m
GUASTI E ANOMALIE RISCONTRABILI	<ul style="list-style-type: none">- Ostacoli causati da impedimenti quali: auto, moto, bici in sosta, depositi, ecc. che vanno a intralciare l'uso e il passaggio.- Errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne- Rottura di parti degli elementi costituenti le pavimentazioni delle rampe
CONTROLLI	<ul style="list-style-type: none">- Controllo generale dello stato di consistenza e di conservazione degli elementi costituenti le rampe- Controllare la presenza di eventuali ostacoli che possono essere di intralcio al normale uso delle rampe- Controllo della pendenza minima della rampa- Controllare la posizione delle rampe rispetto all'ubicazione della segnaletica stradale orizzontale

1.1.2.	Cabalette raccolta acque
REQUISITI E PRESTAZIONI	<p>ADATTABILITÀ' DELLA PENDENZA Gli elementi dovranno essere disposti in modo tale da assicurare la giusta pendenza. Le pendenze delle canalette dovranno essere realizzate in modo da convogliare le acque meteoriche provenienti dai margini stradali e/o comunque circostanti. Le pendenze dovranno essere comprese in intervalli del 2-5 % a secondo delle zone e del tipo di utilizzo</p>
GUASTI E ANOMALIE RISONTRABILI	<ul style="list-style-type: none"> - Distacco del corpo canaletta dal terreno a causa del mancato ancoraggio dei tondini di acciaio nel terreno - Può essere causato da insufficiente pendenza del corpo delle canalette o dal deposito di detriti lungo il letto - Rottura di uno o più elementi costituenti i canali di scolo
CONTROLLI	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).
1.1.3.	Pavimentazione stradale in cls
REQUISITI E PRESTAZIONI	<p>REGOLARITÀ DELLE FINITURE I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2. Sulle dimensioni nominali e' ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza 15% per il singolo massello e 10% sulle medie</p> <p>RESISTENZA MECCANICA Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni. Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media</p>
GUASTI E ANOMALIE RISONTRABILI	<ul style="list-style-type: none"> - Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore - Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti - Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento - Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche - Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede - Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche) - Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti - Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale - Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto - Perdita di elementi e parti del rivestimento - Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre
CONTROLLI	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.)

2.	OPERE IDRAULICHE
2.1.	RETE IDRICA
2.1.1.	Tubazioni in Ghisa
REQUISITI E PRESTAZIONI	<p>CONTROLLO DELLA TENUTA Le condotte in ghisa devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto. L'attitudine al controllo della tenuta può essere verificata eseguendo una prova su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua. La prova deve essere condotta come segue: dopo il riempimento e comunque prima dell'applicazione della pressione di prova mantenere la condotta alla pressione di esercizio e verificare che non ci siano perdite dalle connessioni, giunzioni, raccordi. Quando l'esame risulta positivo applicare la pressione di prova secondo quanto indicato dalla norma UNI ISO 10802 al punto 5.1.1.3 e 5.1.1.4. Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI ISO 10802.</p> <p>RESISTENZA ALLA CORROSIONE Le tubazioni in ghisa devono garantire una buona resistenza alla corrosione e pertanto devono essere opportunamente rivestite. Le tubazioni in ghisa devono essere rivestite sia internamente sia esternamente. Il rivestimento esterno deve essere realizzato in zinco con strato di finitura o con resine epossidiche; il rivestimento interno deve essere realizzato con malta di cemento alluminoso. I rivestimenti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 12502.</p>
GUASTI E ANOMALIE RICONTRABILI	<ul style="list-style-type: none"> - Accumulo di materiale di varia natura che si deposita sulle pareti dei condotti. - Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni. - Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra. - Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti. - Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema. - Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.
CONTROLLI	<ul style="list-style-type: none"> - Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino. - Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni. - Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.
2.1.2.	Giunti
REQUISITI E PRESTAZIONI	<p>CONTROLLO DELLA TENUTA I giunti devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta in modo da non compromettere la pressione di esercizio richiesta per l'impianto. La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto. La tenuta di un giunto assemblato contenente aria alla pressione atmosferica è sottoposto a prova mentre viene sottoposto ad una pressione idrostatica esterna maggiore della pressione atmosferica all'interno del pezzo in prova. Fissare la provetta nel serbatoio chiuso o recipiente a pressione e riempire il serbatoio con acqua alla temperatura specificata, +/-2 °C. Aspettare 20 min per il raggiungimento della temperatura di prova ed eliminare ogni segno di umidità dalla superficie interna della provetta; aspettare altri 10 min ed assicurarsi che la superficie interna sia completamente asciutta. Osservare la superficie interna della provetta e registrare ogni eventuale segno di perdita osservato, e la pressione a cui si verifica, mentre il giunto è assoggettato a pressione esterna, come segue. Applicare una prima pressione di prova, p1, per almeno 1 h e poi gradualmente aumentare la pressione, senza colpi, fino al secondo livello, p2. Mantenere la pressione di prova p2 per un ulteriore periodo di almeno 1 h. I valori della pressione p1 e p2 sono quelli dettati dalla normativa vigente al momento della prova.</p>
GUASTI E ANOMALIE RICONTRABILI	<ul style="list-style-type: none"> - Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti. - Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni. - Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra. - Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti. - Setticidità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

Completamento interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch

	<ul style="list-style-type: none"> - Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema. - Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.
CONTROLLI	<ul style="list-style-type: none"> - Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni. Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.
2.1.3.	Pozzetti
REQUISITI E PRESTAZIONI	<p>RESISTENZA MECCANICA</p> <p>I pozzetti ed i relativi componenti devono essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</p> <p>La verifica della resistenza meccanica e di tenuta idraulica può essere eseguita in base al punto 5.2 del prEN 1253-2 e la pressione da applicare (che può causare il passaggio di aria) deve essere maggiore 400 Pa.</p> <p>Si ritiene che pozzetti con separatore di sedimenti con tenuta idraulica avente profondità maggiore di 60 mm soddisfino il presente requisito.</p>
GUASTI E ANOMALIE RISONTRABILI	<ul style="list-style-type: none"> - Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo. - Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei pozzetti. - Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc.. - Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede. - Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza. - Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. - Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura, dovuti a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici. - Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua. - Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
CONTROLLI	<ul style="list-style-type: none"> - Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili. - Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.
	Sfiati
REQUISITI E PRESTAZIONI	<p>CONTROLLO DELLA TENUTA</p> <p>Gli sfiati devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).</p> <p>Per verificare questo requisito una valvola finita viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.</p> <p>RESISTENZA ALLA CORROSIONE</p> <p>Gli sfiati devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione. Le varie parti che costituiscono gli sfiati devono essere in grado di resistere ad eventuali fenomeni di corrosione che dovessero verificarsi durante il funzionamento. Devono essere rispettati i valori minimi prestazionali indicati dalle norme.</p>
GUASTI E ANOMALIE RISONTRABILI	<ul style="list-style-type: none"> - Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola. - Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismo del galleggiante. - Rotture o malfunzionamenti del galleggiante. - Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole. - Difetti di tenuta della valvola che consentono il passaggio di fluido o di impurità.
CONTROLLI	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle. - Verifica del corretto funzionamento del galleggiante. Controllare che i dispositivi di leverismo siano ben funzionanti.

Completamento interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch

Saracinesche	
REQUISITI E PRESTAZIONI	<p>CONTROLLO DELLA TENUTA Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA). Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo. Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.</p> <p>RESISTENZA A MANOVRE E SFORZI D'USO Le valvole a saracinesca devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo. Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica. Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.</p>
GUASTI E ANOMALIE RISONTRABILI	<ul style="list-style-type: none"> - Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido. - Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido. - Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.). - Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.
CONTROLLI	<ul style="list-style-type: none"> - Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa. - Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.
Tombini	
REQUISITI E PRESTAZIONI	<p>RESISTENZA MECCANICA I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo. La resistenza meccanica dei tombini può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 13380. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova.</p> <p>ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA TENUTA I componenti ed i materiali con cui sono realizzati i tombini devono sottostare, senza perdite, ad una prova in pressione idrostatica interna. I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo ed assicurare la portata e la pressione di esercizio dei fluidi. Quando destinati alla ristrutturazione o alla riparazione di tubi, pozzetti, raccordi e giunti, i componenti ed i materiali devono superare una prova di pressione crescente da 0 kPa a 50 kPa. I componenti ed i materiali dei pozzetti destinati alla ristrutturazione o riparazione di gruppi camere di ispezione da impiegarsi a profondità pari o minori di 2,0 m devono essere sottoposti ad una prova in pressione idrostatica interna pari alla pressione esercitata dall'acqua quando completamente pieni. I pozzi dei gruppi camere di ispezione destinate all'impiego a profondità maggiori di 2,0 m devono essere sottoposti alle prove previste per i pozzetti.</p>
GUASTI E ANOMALIE RISONTRABILI	<ul style="list-style-type: none"> - Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti. - Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali. - Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni. - Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi. - Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.

	- Sollevamento delle coperture dei tombini.
CONTROLLI	- Verificare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

3.	IMPIANTI TECNOLOGICI
3.1.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
3.1.1.	Pali in acciaio
REQUISITI E PRESTAZIONI	<p>IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa. E' opportuno che gli elementi costituenti i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p>ISOLAMENTO ELETTRICO Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche. E' opportuno che i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p>RESISTENZA ALLA CORROSIONE I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato. I materiali utilizzati per la realizzazione dei pali in acciaio devono garantire un'adeguata protezione contro la corrosione. Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 40.</p> <p>RESISTENZA MECCANICA I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti. Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento. Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.</p>
GUASTI E ANOMALIE RISONTRABILI	<ul style="list-style-type: none"> - Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio. - Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura. - Possibili corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale. - Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa. - Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.
CONTROLLI	<ul style="list-style-type: none"> - Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori. - Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.
3.1.2.	Riflettori
REQUISITI E PRESTAZIONI	<p>CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone. E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p>EFFICIENZA LUMINOSA I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</p>

	<p>E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p>IDENTIFICABILITÀ' Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</p> <p>E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p>MONTABILITÀ/SMONTABILITÀ Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità. Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p>
<p>GUASTI E ANOMALIE RISCONTRABILI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine. - Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti. - Accumuli di materiale polveroso sulla superficie dei riflettori. - Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio dei riflettori. - Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
<p>CONTROLLI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.
<p>3.1.3.</p>	<p>Lampade a vapori di sodio</p>
<p>REQUISITI E PRESTAZIONI</p>	<p>CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone. E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p>CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n. 46 e s.m.i.i.</p> <p>EFFICIENZA LUMINOSA I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade. E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p>IDENTIFICABILITÀ Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p>

	<p>ISOLAMENTO ELETTRICO Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche. E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p>LIMITAZIONE DEI RISCHI DI INTERVENTO Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose. E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p>MONTABILITÀ/SMONTABILITÀ Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità. Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p>
GUASTI E ANOMALIE RISCONTRABILI	<ul style="list-style-type: none"> - Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine. - Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti. - Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
CONTROLLI	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Scopo fondamentale della seguente programmazione manutentiva è quello di garantire che gli interventi ritenuti necessari per una corretta manutenzione delle opere eseguite vengano realizzati con la massima economia e che il lavoro eseguito risponda a criteri di produttività ed efficienza.

Il programma degli interventi manutentivi adottato nel presente documento è articolato sotto forma di schede tecniche predisposte con un linguaggio appropriato in relazione al destinatario finale (tecnico); ciascuna scheda contiene informazioni relative a:

- tipologia dell'intervento;
- frequenza dell'intervento;

Più precisamente:

- Con la tipologia dell'intervento, saranno individuate il carattere dell'intervento (riparazione, controllo, ispezione, ecc.) e la specializzazione professionale occorrente.
- Con la frequenza dell'intervento, sarà individuata la periodicità dell'intervento, nell'ipotesi di un piano decennale degli interventi manutentivi;

Con riferimento alla lista anagrafica delle parti, già definita nel paragrafo 2.3 del presente documento, si riportano di seguito le schede del programma di manutenzione.

4.1. SCHEDE DEL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

1. OPERE STRADALI		
1.1. ARRE PEDONALI E MARCIAPIEDI		
1.1.1. Scivoli marciapiedi		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA
SPC	Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti	Quando occorre
1.1.2. Canalette raccolta acque		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA
SPC	Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche	Semestrale
1.1.3. Pavimentazioni stradali in cls		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA
SPC	- Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati	Quinquennale
SPC	- Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate antimacchia, qualora il tipo di elemento lo preveda, che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche del materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche	Quinquennale
SPC	- Sostituzione di elementi, lastre, listelli di cornice o accessori usurati o rotti con altri analoghi	Quando occorre

2. OPERE IDRAULICHE		
2.1. RETE IDRICA		
2.1.1. Tubazioni in ghisa		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA
IDR	Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.	Semestrale
2.1.2. Giunti		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA
IDR	Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.	Semestrale
2.1.3. Pozzetti		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA
SPC	- Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre
GNR	- Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	Annuale
Sfiati		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA

IDR	Sostituire gli sfiati quando usurati.	Quando occorre
<u>Saracinesche</u>		
SPC	- Eseguire una disincrostazione della paratia con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità della saracinesca.	Semestrale
SPC	- Effettuare un ingrassaggio degli elementi di manovra della paratia per evitare malfunzionamenti.	Quando occorre
SPC	- Eseguire una registrazione della paratia e delle guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.	Semestrale
<u>Tombini</u>		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA
GNR	Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione delle cerniere.	Semestrale

3. IMPIANTI TECNOLOGICI		
3.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE		
3.1.1. Pali in acciaio		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA
SPC	- Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.	Quando occorre
SPC	- Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.	Quando occorre
3.1.2. Riflettori		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA
GNR	Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	Mensile
3.1.3. Lampade a vapori di sodio		
CODICE OPERATORE	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQUENZA
ELT	Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Per le lampade a vapore di sodio si prevede una durata di vita media pari a 10.000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada circa ogni 55 mesi)	Ogni 55 mesi

5. MANUALE D'USO E CONDUZIONE

Il fine principale dei manuali d'uso e di conduzione è quello di prevenire soprattutto per i sistemi impiantistici elettrici e meccanici gli eventi di guasto che possono comportare l'interruzione del funzionamento e di evitare un invecchiamento precoce, attraverso l'indicazione di una corretta modalità di conduzione tecnica e di pulizia, in modo da limitare quanto più possibile i danni derivanti da una cattiva conduzione.

I contenuti informativi dei manuali d'uso e conduzione sono suggeriti dalla Norma UNI 10874- "Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione", che in particolare indica tra gli elementi costitutivi indispensabili ciò che viene evidenziato nella tabella che segue:

CONTENUTI MINIMI DEI MANUALI D'USO E CONDUZIONE			
STRUMENTO	ELEMENTI COSTITUENTI	TIPO DI ESPRESSIONE	FINALITA' DEL DOCUMENTO
Manuale (libretto) d'uso e manutenzione per gli utenti	Elaborati grafici con idonea simbologia schematica Semplice descrizione delle caratteristiche tecniche Istruzioni per l'uso corretto Istruzioni per una corretta pulizia periodica	Linguaggio: semplice	Evitare modi d'uso impropri Istruire sulle corrette operazioni di pulizia Individuare anomalie e guasti da segnalare
Manuale di conduzione per la struttura tecnica	Lista anagrafica degli elementi Elaborati grafici Schede tecniche Istruzioni per l'uso Procedure di conduzione	Linguaggio: Tecnico	Modalità per un corretto funzionamento degli impianti. Ottimizzazione del rendimento degli impianti. Monitoraggio periodico degli impianti

5.1. LE TIPOLOGIE DEI MANUALI D'USO E CONDUZIONE

In funzione dei destinatari e delle finalità specifiche dei manuali, si hanno due tipologie di documenti tecnici: il "manuale d'uso e manutenzione" destinato agli utenti e il "manuale di conduzione" destinato alla struttura tecnica, a loro volta organizzati in sottodocumenti (schede) e procedure.

5.1.1. Schede del manuale d'uso e manutenzione per gli utenti

Si tratta di un manuale destinato agli utenti e si caratterizza per una espressione dei contenuti in linguaggio semplice. È finalizzato in primo luogo ad evitare o a limitare modi d'uso impropri e ad individuare segni di anomalia e di guasto da segnalare, nonché a descrivere semplici interventi di conduzione e piccole operazioni manutentive che possono essere eseguite direttamente dagli utenti.

E' inteso che i contenuti del presente manuale dovranno essere sottoposti, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo e alla verifica di validità, di completezza e congruenza, compreso gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

1. OPERE STRADALI	
1.1. AREE PEDONALI E MARCIAPIEDI	
Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.)	
1.1.1. Scivoli marciapiedi	
Le rampe di raccordo o scivoli, rappresentano quegli spazi in dotazione ai marciapiedi realizzati in prossimità degli attraversamenti pedonali, e/o comunque dove se ne riscontra la necessità, per facilitare i portatori di handicap su carrozzina o per il transito agevolato di bambini su passeggini e carrozzine. Esse permettono quindi alle persone affette da handicap su carrozzine di poter circolare nell'ambiente urbano	
Istruzioni d'uso	E' importante che le rampe di raccordo siano sempre libere da impedimenti (auto, moto, bici in sosta, depositi, ecc.) e ostacoli che possano intralciare l'uso e il passaggio. Periodicamente va controllata la pavimentazione e in caso di parti rovinate prontamente sostituite con elementi idonei senza alterare la pendenza di accesso
1.1.2. Canalette raccolta acque	
Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico. ecc	
Istruzioni d'uso	Vanno poste in opera tenendo conto della massima pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio mediante tondini di acciaio fissi nel terreno. È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali. Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza
1.1.3. Pavimentazioni stradali in cls	
Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc.(se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi e i rivestimenti con additivi resinosi. A seconda delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile	
Istruzioni d'uso	Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza

2. OPERE IDRAULICHE	
2.1. RETE IDRICA	
Gli acquedotti consentono la captazione, il trasporto, l'accumulo e la distribuzione dell'acqua destinata a soddisfare i bisogni vari quali pubblici, privati, industriali, ecc.. La captazione dell'acqua varia a seconda della sorgente dell'acqua (sotterranea di sorgente o di falda, acque superficiali) ed il trasporto avviene, generalmente, con condotte in pressione alle quali sono allacciate le varie utenze. A seconda del tipo di utenza gli acquedotti si distinguono in civili, industriali, rurali e possono essere dotati di componenti che consentono la potabilizzazione dell'acqua o di altri dispositivi (impianti di potabilizzazione, dissalatori, impianti di sollevamento).	
2.1.1. Tubazioni in ghisa	
Le tubazioni dell'impianto possono essere realizzate in ghisa. Ci sono due qualità di ghisa: la ghisa grigia, con grafite lamellare, e la ghisa duttile, con grafite sferoidale. La ghisa sferoidale è resistente e malleabile, la ghisa grigia è più fragile. La presenza di grafite in tutti e due i tipi assicura la resistenza alla corrosione elettrochimica dei terreni e, in maniera minore, alla corrosione chimica dei liquami. I tubi in ghisa hanno un'ottima resistenza alle sollecitazioni meccaniche esterne, alle pressioni interne ed all'abrasione. Sono disponibili con diametri da 10 a 200 cm, con vari spessori e classi di resistenza. Le giunzioni possono essere a bicchiere, a flangia, manicotto con anello di gomma e sono totalmente impermeabili.	
Istruzioni d'uso	Negli impianti privati la ghisa si utilizza al pari di grès, fibrocemento e materie plastiche; negli impianti pubblici i tubi in ghisa si adoperano per canalizzazioni in pressione e sommerse, negli impianti di sollevamento e trattamento dei liquami, in tronchi a gravità con requisiti di impermeabilità molto severi. Si utilizza molto la ghisa anche nei pezzi speciali di chiusura quali chiusini per camerette, caditoie per pozzetti, saracinesche, paratoie, valvole unidirezionali, ecc.. Tutti i tubi, raccordi e pezzi speciali in ghisa

devono essere rivestiti internamente con malta cementizia e esternamente con zinco.	
2.1.2. Giunti	
<p>Si utilizzano per collegare tra di loro i tubi prefabbricati e devono necessariamente essere impermeabili, resistenti alla penetrazione delle radici, flessibili e durevoli. I giunti possono essere dei tipi di seguito descritti. Giunzioni plastiche a caldo: sono realizzate per sigillare condotti con giunti a bicchiere con un mastice bituminoso colato a caldo e corda di canapa o iuta catramata. La corda è composta da 3 o 4 funicelle riunite con uno spessore totale di 15 o 20 mm. La corda deve essere impregnata allo stato secco di catrame vegetale che non deve gocciolare (DIN 4038). La corda, pressata nel bicchiere del tubo, svolge un'azione statica e garantisce una protezione contro il liquame che ha la tendenza ad entrare nel bicchiere e a corrodere il mastice bituminoso. Il materiale colato a caldo è una sostanza plastica che, anche dopo il raffreddamento, dà alla tubazione la possibilità di piccoli spostamenti. I prodotti che compongono questa sostanza plastica (bitume, pece di catrame di carbon fossile, ecc.) devono resistere alle radici, devono avere un punto di rammollimento minimo di 70 °C e devono avere un punto di fusibilità inferiore ai 180 °C. Giunzioni plastiche a freddo: sono formati da nastri plastici o mastici spatolati a freddo e si utilizzano per sigillare tubi in calcestruzzo con giunti a bicchiere o ad incastro. I materiali sigillanti sono composti da sostanze durevolmente plastiche a base di bitumi, catrame di carbon fossile, materie plastiche o miscele di questi prodotti e sono lavorabili a temperature di circa 20 °C. le caratteristiche dei materiali sigillanti sono prescritte dalla norma DIN 4062. Per fare il giunto, il mastice o il nastro plastico si applicano al tubo precedentemente verniciato e già in opera ed il tubo da posare viene sospinto verso il precedente con una forte pressione. Per i tubi in grès si sono diffusi giunti in resine poliuretaniche applicati nello stesso processo di fabbricazione; i tubi sono posti in opera come per le giunzioni plastiche a freddo. Da varie verifiche si è appreso che la resina poliuretaniche mantiene nel tempo la compressione senza cedimenti, anche se assoggettata a tensioni di taglio, a differenza delle fasce in PVC plasticizzato che erano state sperimentate precedentemente. Anelli elastici: si utilizzano per quasi tutti i tipi di tubi prefabbricati (in grès, fibrocemento, calcestruzzo, ghisa, acciaio) con differenti forme di giunzione - a manicotto, a bicchiere e ad incastro - a condizione che le pareti del tubo siano abbastanza grosse e che l'incastro sia orizzontale. L'anello è in gomma naturale (caucciù) o artificiale purché abbia caratteristiche simili a quella naturale. L'effetto sigillante si ottiene impiegando la forza elastica di ritorno che si sviluppa durante la deformazione dell'anello di tenuta e che tende a far riprendere all'anello compresso la forma precedente. Occorre particolare attenzione nella scelta del materiale perché alcune sostanze, sottoposte continuamente a pressione e ad attacchi chimici o biologici, hanno la tendenza a perdere elasticità ed a diventare plastiche. L'anello non deve essere né troppo duro (per non danneggiare il bicchiere) né troppo molle per evitare che il peso del tubo, comprimendo troppo l'anello, provochi distacchi dal vertice e, quindi, perdita di impermeabilità.</p>	
Istruzioni d'uso	I giunti delle tubazioni devono essere opportunamente protetti per evitare pericoli di ostruzioni e di intasamenti o di penetrazioni di radici. Devono essere predisposti dei pozzetti di ispezione per consentire la periodica manutenzione. Utilizzare diametri appropriati alle dimensioni delle tubazioni per evitare perdite di fluido.
2.1.3. Pozzetti	
<p>Tutti gli elementi della rete (sfiati, valvole riduttrici o regolatrici dei carichi, saracinesche, valvole a farfalla, ecc.), quando non sono collocati all'interno di determinati locali devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.</p>	
Istruzioni d'uso	L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.
Sfiati	
<p>Per far sì che l'aria venga spinta fuori il più rapidamente possibile, occorre evitare tratti di tubazione orizzontali e, quindi, in presenza di terreni pianeggianti, il profilo longitudinale della tubazione viene fatto a denti di sega con tratti in salita nel senso del moto con una pendenza minima dello 0,2%-0,3% e tratti in discesa con una pendenza del 2%-3%; nei vertici più alti del profilo si collocano gli sfiati e in quelli più bassi gli scarichi, congegni che consentono lo svuotamento dei due tratti adiacenti di tubazione. È opportuno sottolineare che l'efficacia di uno sfiato è tanto maggiore quanto più elevata è la pressione nei punti di installazione. Lo sfiato, che serve ad espellere l'aria che si libera dall'acqua e che tende ad accumularsi nei punti più alti del profilo della tubazione, può essere o libero o in pressione. Gli sfiati liberi più semplici sono formati da un tubo verticale di piccolo diametro (tubo piezometrico), con l'estremità inferiore collegata alla condotta in pressione e l'estremità superiore libera per far fuoriuscire l'aria. Lo sfiato a sifone è un altro tipo di sfiato libero; è formato da tronchi verticali di tubo di piccolo diametro, lunghi 1,00-1,50 m e collegati tra loro alle estremità superiori e inferiori da curve a 180°. Il primo tronco è collegato con la condotta in pressione e l'estremità dell'ultimo è a contatto con l'atmosfera. Gli sfiati in pressione sono formati da un galleggiante sferico racchiuso in una cassa metallica che, in base alla differente posizione di equilibrio, apre o chiude una piccola luce di comunicazione con l'esterno. La cassa è collegata alla condotta in pressione da una saracinesca di intercettazione per rendere agevole lo smontaggio dell'apparecchio in caso di necessità.</p>	
Istruzioni d'uso	Gli sfiati devono essere collocati quando le tubazioni presentano un andamento orizzontale per evitare pericolosi accumuli di aria all'interno delle stesse tubazioni. Gli sfiati delle tubazioni interrate devono essere opportunamente protetti o installati in appositi pozzetti per evitare ostruzioni o infiltrazioni di materiali estranei all'interno delle tubazioni.

Saracinesche	
Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore movimentato da un albero a vite. Possono essere del tipo a corpo piatto, ovale e cilindrico.	
Istruzioni d'uso	Le valvole a saracinesca dovrebbero essere adoperate come organi di intercettazione ma possono essere ugualmente utilizzate come organi di regolazione della pressione. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio. In caso di precipitazioni meteoriche al di sopra della norma verificare che l'alloggiamento delle valvole sia libero da ostacoli (acqua di ristagno, terreno, radici) che possano creare danneggiamenti all'impianto.
Tombini	
I tombini sono dei dispositivi che consentono l'ispezione e la verifica dei condotti. Vengono posizionati ad intervalli regolari lungo la tubazione e possono essere realizzati in vari materiali quali ghisa, acciaio, calcestruzzo armato a seconda del carico previsto (stradale, pedonale, ecc.).	
Istruzioni d'uso	È necessario verificare e valutare la prestazione dei tombini durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono la capacità di apertura e chiusura, la resistenza alla corrosione, la capacità di tenuta ad infiltrazioni di materiale di risulta.

3. IMPIANTI TECNOLOGICI	
4.1. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	
L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce. E' costituito generalmente da: a) lampade ad incandescenza; b) lampade fluorescenti; c) lampade alogene; d) lampade compatte; e) lampade a scariche; f) lampade a ioduri metallici; g) lampade a vapore di mercurio; h) lampade a vapore di sodio; i) pali per il sostegno dei corpi illuminanti.	
3.1.1. Pali in acciaio	
I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.	
Istruzioni d'uso	Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.
3.1.2. Riflettori	
I riflettori si utilizzano principalmente per ottenere fenomeni di luce diffusa su grandi superfici; i riflettori proiettano il flusso luminoso in una direzione precisa. Costruttivamente sono costituiti da un involucro di materiale opaco con la faccia interna rivestita con materiale ad alto grado di riflessione (tale materiale è generalmente metallico).	
Istruzioni d'uso	Data la forte quantità di luce e la temperatura di colore più elevata rispetto alle normali lampade questo tipo di lampade è indicato per l'illuminazione diffusa di grandi ambienti. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenente i gas esauriti.
3.1.3. Lampade a vapore di sodio	
Possono essere del tipo a bassa o alta pressione del vapore di sodio. Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione emettono una luce giallo-oro e l'indice di resa cromatica arriva fino a 65. Quando si desidera ridurre il numero si adoperano in alternativa a quelle a vapori di mercurio per illuminazioni industriali e urbane. Hanno molteplici forme e il tubo in ossido di alluminio sinterizzato. Alcuni tipi hanno bisogno di accenditori a ristori. Le lampade a vapori di sodio a bassa pressione sono formate da un tubo ripiegato a "U" riempito di neon e sodio. La luce emessa è monocromatica e consente, quindi, di differenziare bene la forma degli oggetti ma non il colore. È consigliabile il loro utilizzo per piazzali, strade, svincoli autostradali montandole da una altezza di circa 8-15 m.	
Istruzioni d'uso	Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Evitare di

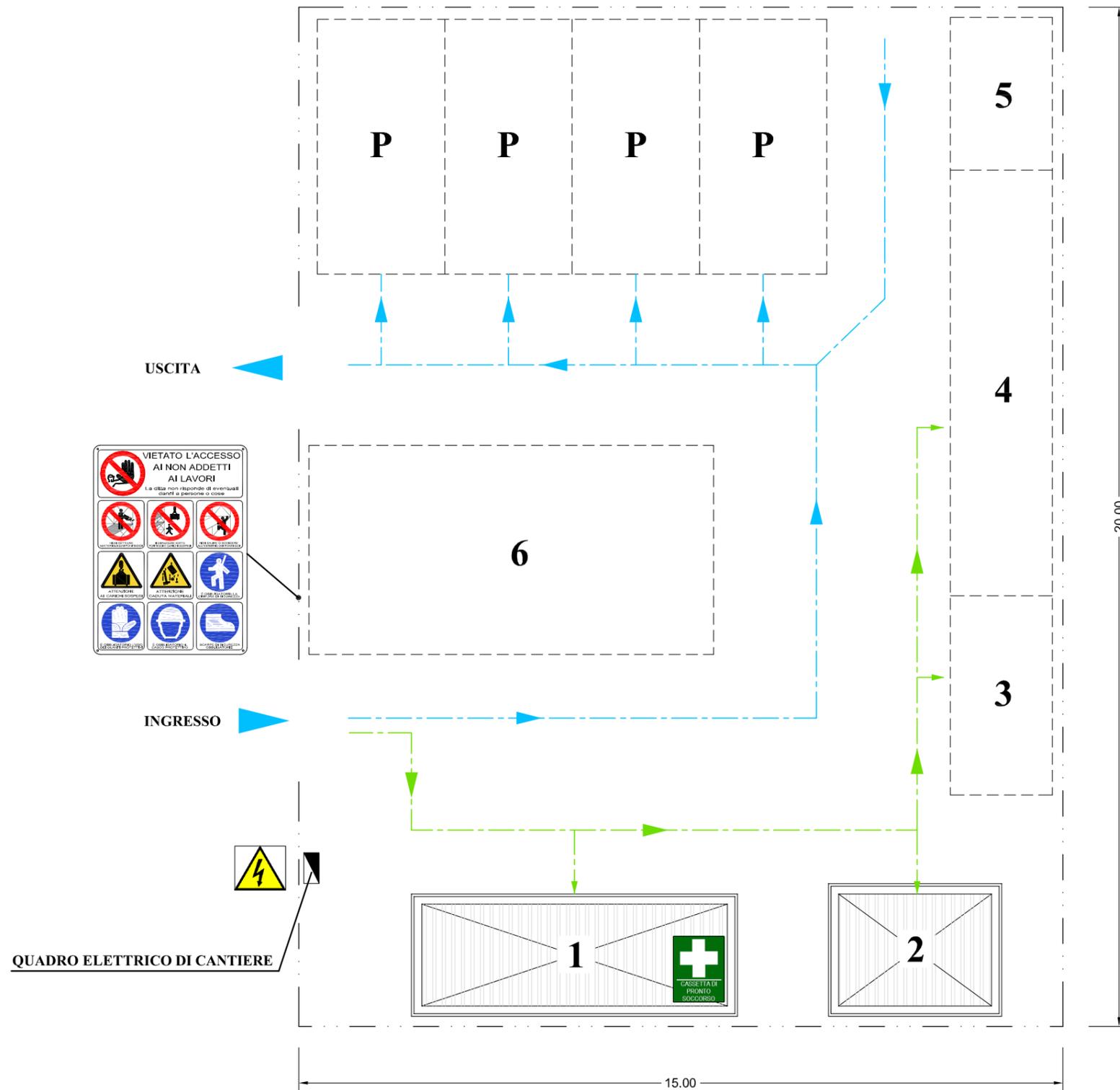
	smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenete i gas esauriti.
--	--

5.1.2. Il manuale di conduzione per la struttura tecnica

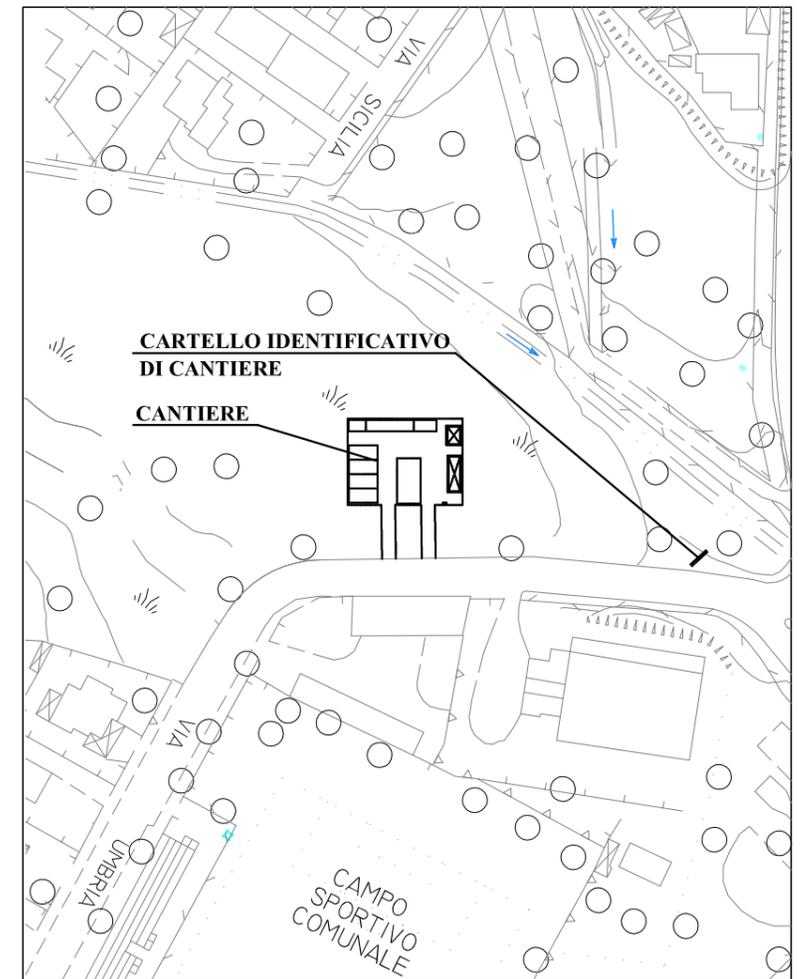
Il manuale di conduzione destinato alla struttura tecnica che si dedicherà alla conduzione impianti, è finalizzato a rappresentare e descrivere, con espressione dei contenuti in appropriato linguaggio tecnico-specialistico, le modalità di un corretto funzionamento delle dotazioni impiantistiche, oltre a fornire le istruzioni relative alla conduzione giornaliera e/o periodica.

Sarà cura dell'impresa installatrice, alla fine dei lavori, di redigere il manuale di conduzione.

PLANIMETRIA AREA DI CANTIERE
Scala 1:100



PLANIMETRIA INDIVIDUAZIONE CANTIERE
Fuori scala



LEGENDA

---	DELIMITAZIONE AREA DI CANTIERE
---	VIABILITA' INTERNA CARRABILE
---	VIABILITA' INTERNA PEDONALE
①	UFFICI-SPOGLIATOI-SERVIZI IGIENICI
②	DEPOSITO ATTREZZATURE
③	ZONA DEPOSITO ATTREZZATURE
④	ZONA DEPOSITO MATERIALI
⑤	ZONA STOCCAGGIO RIFIUTI
⑥	ZONA CARICO-SCARICO
P	PARCHEGGIO MEZZI DA CANTIERE

INDICE

1. IDENTIFICAZIONE DELL’OPERA E DEI SOGGETTI INTERESSATI	2
1.1. SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL’OPERA	2
2. INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI, DELLE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DI QUELLE AUSILIARIE	3
2.1. SCHEDE DI RISCHIO DELLE PREVEDIBILI ATTIVITA’ MANUTENTIVE E DI CONTROLLO.....	4
2.2. PIANIFICAZIONE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA SULLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE	10
3. RIFERIMENTI DOCUMENTAZIONE TECNICA DELL’OPERA	15

1. IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA E DEI SOGGETTI INTERESSATI

Il presente Fascicolo riguarda i lavori di “*Completamento degli interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch*”, è stato redatto dal sottoscritto Tecnico Ing. Giampaolo Cannas in qualità di Coordinatore in materia di sicurezza e salute durante la progettazione in fase di progettazione, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'Allegato XVI al D.Lgs n.81/08.

Contiene l'indicazione delle caratteristiche dell'opera e degli elementi utili in materia di sicurezza ed igiene da prendere in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi di riparazione e manutenzione dell'opera stessa; in altre parole in esso vengono precisate la natura e le modalità di esecuzione di tali lavori all'interno o in prossimità dell'area del cantiere, senza peraltro pregiudicare la sicurezza dei fruitori dell'opera realizzata.

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono brevemente riassumersi come di seguito indicato, salvo più precise indicazioni che potranno essere desunte dalle relazioni e disegni di tipo specialistico allegate al progetto:

- Adeguamento scivoli marciapiedi per abbattimento barriere architettoniche;
- Opere di sistemazione esterna (canalette di raccolta acque e pavimentazioni in cls)
- Adeguamento rete idrica;
- Impianto di illuminazione pubblica;

1.1. SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'OPERA

DURATA EFFETTIVA DEI LAVORI

Inizio lavori:

Fine lavori:

INDIRIZZO DEL CANTIERE

Via

Località:

Città

Provincia

COMMITTENTE:

Comune di Sarroch

Via Siotto n.2 - 09018 Sarroch (CA)

Tel: 070 909261

RESPONSABILE DEI LAVORI:

Via:

Città

Provincia

2.1. SCHEDE DI RISCHIO DELLE PREVEDIBILI ATTIVITA' MANUTENTIVE E DI CONTROLLO

OPERE STRADALI

Fase lavorativa:

2.1.1 Controlli superfici viabili e pedonali

Procedure esecutive:

Ispezioni e verifiche sulla integrità dei rivestimenti

Attrezzature di lavoro:

Attrezzature d'uso comune

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Investimento di operai e/o persone ad opera degli autoveicoli circolanti sul piano stradale	improbabile	gravissimo	Alto

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

Il personale che esegue i controlli deve:

- indossare un capo ad alta visibilità di colore arancione o giallo con applicazione di strisce rifrangenti di colore grigio - argento come previsto dalla direttiva CEE 89/686 n°475 del 4.12.1992 e norma EN 471 Alta Visibilità
- segnalare e delimitare all'occorrenza la zona di lavoro come previsto dal Codice della Strada (transenne, segnalazione di lavori in corso, direzione obbligatoria e coni segnaletici).

Dispositivi di protezione individuale:

Indumenti ad alta visibilità

Osservazioni:

OPERE IDRAULICHE

Fase lavorativa:

2.1.2 Controlli tubazioni, giunti, pozzetti

Procedure esecutive:

Ispezioni e verifiche di tenuta e funzionalità

Attrezzature di lavoro:

Attrezzature d'uso comune, scale

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Investimento di operai e/o persone ad opera degli autoveicoli circolanti sul piano stradale	improbabile	gravissimo	Alto
2)	possibili danni all'apparato respiratorio, per la presenza potenziale di sostanze tossicologiche, aerosol pericolosi, livelli di ossigeno inferiori al 17% (impossibilità di vita per l'uomo).	improbabile	grave	alto
3)	rischio biologico e rischio leptospirosi, per la presenza potenziale di sostanze tossicologiche	improbabile	grave	alto
4)	rischio di incendio derivato dai liquami presenti in fognatura e un rischio di esplosione per i gas ed esalazioni presenti in ambiente scarsamente ventilato	improbabile	gravissimo	Alto
5)	Caduta dall'alto	improbabile	grave	Alto
6)	tagli, abrasioni e contusioni alle mani.	possibile	lieve	basso
7)	Pericolo di lesioni dorso-lombari per la postura scorretta entro ambienti angusti.	improbabile	modesta	media

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

Il personale che accede alla fognatura deve:

- segnalare e delimitare la zona di lavoro come previsto dal Codice della Strada (transenne, segnalazione di lavori in corso, direzione obbligatoria e coni segnaletici).
- ventilare l'area di lavoro con metodi naturali (apertura pozzetti) o anche con metodi artificiali (nel dubbio) con generatori (ventolini) di area in pressione all'interno del condotto;
- controllare con rilevatori portatili la presenza di ossigeno in percentuale idonea;
- rimanere collegato con l'esterno e in caso di pericolo legarsi con cintura di sicurezza per un rapido recupero; in esterno deve essere sempre presente personale addetto al controllo e salvataggio (D.P.R. 164/1956);
- evitare di fumare e usare fiamme libere;
- usare componenti elettrici, tipo Ex, per rischio potenziale esplosivo in ambiente scarsamente ventilato (salvo diversa valutazione);
- collocare i generatori elettrici o con motore a scoppio in esterno;
- munirsi di estintori ad anidride carbonica o a polvere.

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, guanti in pelle, tuta intera (preferibilmente del tipo "usa e getta"), stivali antinfortunistici, occhiali, maschere con filtri specifici (autorespiratori, in caso non si riesca a ventilare la zona di lavoro), cinture di sicurezza, indumenti ad alta visibilità

Osservazioni:

IMPIANTI TECNOLOGICI

Fase lavorativa:

2.1.3 Controlli Impianto di illuminazione pubblica

Procedure esecutive:

Ispezioni e verifiche di funzionalità

Attrezzature di lavoro:

Attrezzature d'uso comune (cacciavite, pinza, forbice, ecc.), utensili elettrici portatili, autocestelli

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Elettrocuzione	improbabile	grave	Alto
2)	Tagli, contusioni e ferite per contatto con attrezzature e materiali	Poco probabile	modesto	Medio
3)	Caduta dall'alto	improbabile	grave	Alto

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- In caso di verifiche sotto tensione, il preposto ai controlli sezionerà le parti attive e metterà in sicurezza tutte le parti che possono interferire con la zona di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata), si informeranno gli addetti circa le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare.
- Durante i controlli adottare modalità operative corrette, come da formazione ricevuta
- Nell'utilizzo dell'autocestello, attenersi alle disposizioni della scheda PSC 2.3.1.10 – Piattaforme aeree

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, guanti isolanti, calzature isolanti, attrezzature dotate di isolamento, dispositivo anticaduta

Osservazioni:

OPERE STRADALI

Fase lavorativa:

2.1.4 Manutenzione superfici viabili e pedonali

Procedure esecutive:

Ripristini della pavimentazione stradale e delle rampe disabili dei marciapiedi

Attrezzature di lavoro:

vedi scheda PSC 2.3.3.10 – Pavimenti
vedi scheda PSC 2.3.3.11 – Esecuzione di pavimentazione in cls
vedi scheda PSC 2.3.3.12 – Posa di manti stradali
vedi scheda PSC 2.3.3.13 – Getto del calcestruzzo con autobetoniera

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Investimento di operai e/o persone ad opera degli autoveicoli circolanti sul piano stradale	improbabile	gravissimo	Alto

Ulteriori riferimenti:

vedi scheda PSC 2.3.3.10 – Pavimenti
vedi scheda PSC 2.3.3.11 – Esecuzione di pavimentazione in cls
vedi scheda PSC 2.3.3.12 – Posa di manti stradali
vedi scheda PSC 2.3.3.13 – Getto del calcestruzzo con autobetoniera

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

Il personale che esegue le manutenzioni deve:

- indossare un capo ad alta visibilità di colore arancione o giallo con applicazione di strisce rifrangenti di colore grigio - argento come previsto dalla direttiva CEE 89/686 n°475 del 4.12.1992 e norma EN 471 Alta Visibilità
- segnalare e delimitare all'occorrenza la zona di lavoro come previsto dal Codice della Strada (transenne, segnalazione di lavori in corso, direzione obbligatoria e coni segnaletici).

Ulteriori riferimenti:

vedi scheda PSC 2.3.3.10 – Pavimenti
vedi scheda PSC 2.3.3.11 – Esecuzione di pavimentazione in cls
vedi scheda PSC 2.3.3.12 – Posa di manti stradali
vedi scheda PSC 2.3.3.13 – Getto del calcestruzzo con autobetoniera

Dispositivi di protezione individuale:

Indumenti ad alta visibilità

Ulteriori riferimenti:

vedi scheda PSC 2.3.3.10 – Pavimenti
vedi scheda PSC 2.3.3.11 – Esecuzione di pavimentazione in cls
vedi scheda PSC 2.3.3.12 – Posa di manti stradali
vedi scheda PSC 2.3.3.13 – Getto del calcestruzzo con autobetoniera

Osservazioni:

OPERE IDRAULICHE

Fase lavorativa:

2.1.5 Manutenzione tubazioni, giunti, pozzetti

Procedure esecutive:

Pulizia e rimozione sedimenti, lubrificazione organi di manovra, sostituzione valvolame

Attrezzature di lavoro:

Attrezzature d'uso comune, scale, elettroutensili, idropulitrice

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	possibili danni all'apparato respiratorio, per la presenza potenziale di sostanze tossicologiche, aerosol pericolosi, livelli di ossigeno inferiori al 17% (impossibilità di vita per l'uomo).	improbabile	grave	alto
2)	rischio biologico e rischio leptospirosi, per la presenza potenziale di sostanze tossicologiche	improbabile	grave	alto
3)	rischio di incendio derivato dai liquami presenti in fognatura e un rischio di esplosione per i gas ed esalazioni presenti in ambiente scarsamente ventilato	improbabile	gravissimo	Alto
4)	Caduta dall'alto	improbabile	grave	Alto
5)	tagli, abrasioni e contusioni alle mani.	possibile	lieve	basso
6)	Pericolo di lesioni dorso-lombari per la postura scorretta entro ambienti angusti.	improbabile	modesta	media
7)	Elettrocuzione	improbabile	grave	Alto

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

Il personale che accede alla fognatura deve:

- segnalare e delimitare la zona di lavoro come previsto dal Codice della Strada (transenne, segnalazione di lavori in corso, direzione obbligatoria e coni segnaletici).
- ventilare l'area di lavoro con metodi naturali (apertura pozzetti) o anche con metodi artificiali (nel dubbio) con generatori (ventolini) di area in pressione all'interno del condotto;
- controllare con rilevatori portatili la presenza di ossigeno in percentuale idonea;
- rimanere collegato con l'esterno e in caso di pericolo legarsi con cintura di sicurezza per un rapido recupero; in esterno deve essere sempre presente personale addetto al controllo e salvataggio (D.P.R. 164/1956);
- evitare di fumare e usare fiamme libere;
- usare componenti elettrici, tipo Ex, per rischio potenziale esplosivo in ambiente scarsamente ventilato (salvo diversa valutazione);
- collocare i generatori elettrici o con motore a scoppio in esterno;
- munirsi di estintori ad anidride carbonica o a polvere.

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, guanti in pelle, tuta intera (preferibilmente del tipo "usa e getta"), stivali antinfortunistici, occhiali, maschere con filtri specifici (autorespiratori, in caso non si riesca a ventilare la zona di lavoro), cinture di sicurezza

Osservazioni:

IMPIANTI TECNOLOGICI

Fase lavorativa:

2.1.6 Manutenzione Impianto di illuminazione pubblica

Procedure esecutive:

Manutenzioni elettriche, sostituzione lampade, ripristini verniciatura pali.

Attrezzature di lavoro:

Attrezzature d'uso comune (cacciavite, pinza, forbice, ecc.), utensili elettrici portatili, rulli, pennelli e attrezzature manuali, piattaforma aerea,

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Elettrocuzione	improbabile	grave	Alto
2)	Caduta dall'alto nei lavori in elevazione	improbabile	gravissimo	Alto
3)	tagli, abrasioni e contusioni alle mani nell'utilizzo degli attrezzi manuali;	probabile	modesto	Alto
4)	Pericoli per l'apparato respiratorio la cute, gli occhi, il sistema nervoso, l'apparato digerente per l'uso scorretto dei prodotti vernicianti in fase solvente.	Poco probabile	modesto	Medio

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- In caso di verifiche sotto tensione, il preposto ai controlli sezionerà le parti attive e metterà in sicurezza tutte le parti che possono interferire con la zona di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata), si informeranno gli addetti circa le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare.

In ogni caso si raccomanda di:

- Utilizzare attrezzature a norma
- Assumere una posizione corretta e stabile
- Non utilizzare in maniera impropria l'utensile
- Adottare modalità operative corrette, come da formazione ricevuta
- Nell'uso della piattaforma aerea si rispetteranno le misure indicate nella scheda 2.3.1.10 del PSC
- Consultare prima dell'uso dei prodotti vernicianti le relative schede tossicologiche fornite dal fabbricante

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, guanti, guanti isolanti, scarpe di sicurezza, calzature isolanti, attrezzature dotate di isolamento, maschere con filtro specifico.

2.2. PIANIFICAZIONE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA SULLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

OPERE STRADALI

2.2.1 PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CLS

Misure preventive in dotazione	Misure preventive ausiliarie	Verifiche previste	Periodicità	Interventi previsti	Periodicità
	Scheda Fascicolo 2.1.1 Scheda Fascicolo 2.1.4	Controllo a vista dello stato generale	Semestrale	Ripristino degli strati protettivi	Quando occorre

OPERE STRADALI

2.2.2 PAVIMENTAZIONI STRADALI IN BITUME

Misure preventive in dotazione	Misure preventive ausiliarie	Verifiche previste	Periodicità	Interventi previsti	Periodicità
	Scheda Fascicolo 2.1.1 Scheda Fascicolo 2.1.4	Controllo a vista dello stato generale	Trimestrale	Rinnovo del manto stradale	Quando occorre

OPERE STRADALI

2.2.3 MARCIAPIEDI

Misure preventive in dotazione	Misure preventive ausiliarie	Verifiche previste	Periodicità	Interventi previsti	Periodicità
	Scheda Fascicolo 2.1.1 Scheda Fascicolo 2.1.4	Controllo a vista dello stato generale	Mensile	Ripristino delle porzioni ammalorate	Quando occorre

OPERE IDRAULICHE: RETE IDRICA

2.2.4 TUBI, POZZETTI, GIUNTI, CADITOIE

Misure preventive in dotazione	Misure preventive ausiliarie	Verifiche previste	Periodicità	Interventi previsti	Periodicità
	Scheda Fascicolo 2.1.2 Scheda Fascicolo 2.1.5	Controllo a vista giunti e raccordi	Annuale	Pulizia sedimenti	Semestrale

IMPIANTI TECNOLOGICI: IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
--

2.2.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Misure preventive in dotazione	Misure preventive ausiliarie	Verifiche previste	Periodicità	Interventi previsti	Periodicità
	Scheda Fascicolo 2.1.3 Scheda Fascicolo 2.1.6	Controllo integrità dei pali: rivestimento, connessioni, ancoraggi	Trimestrale	Sostituzione pali e relativi elementi accessori	Quando occorre
		Controllo corretta posizione e pulizia riflettori	Mensile	Pulizia riflettori con detergenti specifici	Mensile
		Controllo integrità lampade	Mensile	Sostituzione lampade e relativi elementi accessori	Ogni 55 mesi

INDICE

1.	IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA E DEI SOGGETTI (All. XV § 2.1.2.a - § 2.1.2.b D.Lgs 81/08)	2
1.1	DATI GENERALI	2
1.2	CARATTERISTICHE DELL'OPERA	2
1.3	TELEFONI UTILI	3
1.4	DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE	3
2.	INDIVIDUAZIONE ED ANALISI DEI RISCHI (All. XV § 2.1.2.c D.Lgs. 81/08)	3
2.1	AREA DI CANTIERE (All. XV § 2.1.2.d.1 - § 2.2.1 D.Lgs 81/08)	4
2.1.1	DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE	4
2.1.2	CARATTERISTICHE DELL'AREA DEL CANTIERE	4
2.1.3	RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE	4
2.2	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	4
2.2.1	SERVIZI IGIENICO - ASSISTENZIALI	4
2.2.2	MISURE DI SICUREZZA PER LA PRESENZA NEL CANTIERE DI LINEE AEREE E CONDUTTURE	5
2.2.3	MISURE GENERALI DI PROTEZIONE CONTRO IL RISCHIO DI SEPPELLIMENTO NEGLI SCAVI	5
2.2.4	VIABILITÀ PRINCIPALE DI CANTIERE	5
2.2.5	IMPIANTI ELETTRICO, DELL'ACQUA, DEL GAS, ECC.	6
2.2.6	MODALITÀ DI ACCESSO DEI MEZZI DI FORNITURA MATERIALI	6
2.2.7	DISLOCAZIONE DELLE ZONE DI CARICO E SCARICO	6
2.2.8	ZONE DI DEPOSITO ATTREZZATURE	7
2.2.9	ZONE STOCCAGGIO MATERIALI	7
2.2.10	ZONE STOCCAGGIO DEI RIFIUTI	7
2.2.11	PREVENZIONE INCENDI	7
2.2.12	STOCCAGGIO E RIFORNIMENTO CARBURANTE	8
2.2.13	RIFORNIMENTO DEI MEZZI IN CANTIERE	8
2.3	ANALISI DELLE LAVORAZIONI (All. XV § 2.1.2.d.3 - § 2.2.3 D.Lgs 81/08)	8
2.3.1	INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE ED ESERCIZIO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO	8
2.3.2	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	38
2.3.3	FASI ED ATTIVITÀ LAVORATIVE	44
2.3.4	VALUTAZIONE PREVENTIVA RISCHIO VIBRAZIONI	72
2.3.5	VALUTAZIONE PREVENTIVA RISCHIO RUMORE	73
3.	INTERFERENZE (All. XV § 2.1.2.e D.Lgs 81/08)	76
4.	DIREZIONE CANTIERE, COORDINAMENTO, SORVEGLIANZA LAVORI, VERIFICHE E CONTROLLI	76
4.1	DIREZIONE CANTIERE	76
4.2	COORDINAMENTO	77
4.2.1	DISPOSIZIONI PER IL COORDINAMENTO DEI PIANI OPERATIVI CON IL PIANO DI SICUREZZA	77
4.2.2	DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI PER LA SICUREZZA	77
4.2.3	MODALITÀ ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE	77
4.3	SORVEGLIANZA, VERIFICHE E CONTROLLI	77

ALLEGATI

ALLEGATO D ₁ :	PLANIMETRIA AREA DI CANTIERE
ALLEGATO D ₂ :	FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA
ALLEGATO E:	STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA
ALLEGATO F:	CRONOPROGRAMMA LAVORI

1. IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA E DEI SOGGETTI (All. XV § 2.1.2.a - § 2.1.2.b D.Lgs 81/08)

1.1 DATI GENERALI

COMMITTENTE:

Comune di Sarroch

RESPONSABILE DEI LAVORI:

PROGETTISTA:

Ingg. Giampaolo Cannas e Michele Cannas

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Giampaolo Cannas

DIRETTORE DEI LAVORI:

Ingg. Giampaolo Cannas e Michele Cannas

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE:

Ing. Giampaolo Cannas

1.2 CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Il progetto di cui al presente intervento il completamento dell'urbanizzazione primaria all'interno del centro abitato, nell'area compresa tra le vie Umbria, Lazio e Sicilia, la realizzazione di scivoli marciapiedi sulla Via Cagliari per abbattimento barriere architettoniche, la realizzazione di opere di sistemazione esterna nell'ingresso al parco di Villa Siotto.

Le opere comprese nell'appalto, meglio individuate e descritte negli elaborati di progetto allegati al contratto sono riepilogabili in:

Lavori edili

- Ripristino pavimentazioni marciapiedi
- Pavimentazioni stradali;
- Opere di sistemazione esterna;

Movimenti terra

- scavi a sezione ristretta;
- reinterri degli scavi;

Impianti

- posa e allaccio di rete idrica;
- Impianti di illuminazione pubblica;

1.3 TELEFONI UTILI

Carabinieri pronto intervento	112
Polizia	113
Vigili del fuoco allarme	115
Vigili Urbani	070/90926207
Emergenza sanitaria	118

1.4 DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE

L'impresa aggiudicataria dei lavori dovrà essere dotata di polizza assicurativa in ottemperanza degli obblighi previsti dalla vigente normativa in materia di lavori pubblici; su richiesta del Committente o del Responsabile dei Lavori dovrà altresì fornire l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti ed una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti.

Inoltre, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- Copia progetto esecutivo;
- Notifica preliminare all'organo di vigilanza territorialmente competente;
- Denuncia dell'impianto di messa a terra del cantiere;
- Libretti d'uso e manutenzione delle macchine, impianti di sollevamento, ecc.;
- Verbali di verifica periodica ed annotazione della verifica trimestrale delle funi degli impianti di sollevamento;
- Schede di sicurezza dei prodotti;
- Piani Operativi di Sicurezza.

A scopo preventivo e per le esigenze normative le eventuali imprese che operano in cantiere dovranno mettere a disposizione della committente e custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

- copia iscrizione alla C.C.I.A.A.;
- polizza assicurativa per la responsabilità civile verso terzi e contro terzi;
- certificato regolarità contributiva (DURC);
- certificati iscrizione Cassa Edile;
- copia del registro infortuni;
- copia del libro matricola dei dipendenti;
- piano operativo di sicurezza corredato dagli eventuali aggiornamenti;
- piano di montaggio, uso e smontaggio ponteggi (Pi.M.U.S.);
- nomine soggetti referenti per la sicurezza dell'impresa subappaltatrice (Datore di Lavoro, RSPP, RLS, Medico Competente, Lavoratori incaricati della gestione dell'emergenza);

2. INDIVIDUAZIONE ED ANALISI DEI RISCHI (All. XV § 2.1.2.c D.Lgs. 81/08)

2.1 AREA DI CANTIERE (All. XV § 2.1.2.d.1 - § 2.2.1 D.Lgs 81/08)

2.1.1 DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

Il cantiere sarà ubicato all'interno del centro abitato, in posizione adiacente all'area compresa tra le vie Lazio, Umbria e Sicilia, ove si prevede di realizzare il completamento delle opere di urbanizzazione primaria. La zona è in parte pianeggiante ed in parte caratterizzata da deboli pendenze. L'area è caratterizzata dalla presenza di altri sottoservizi.

Non sono presenti, a distanza tale da costituire una potenziale fonte di rischio per gli addetti ai lavori, bacini d'acqua e pendii naturali o artificiali. Pertanto in relazione alle caratteristiche dell'ambiente ed alla natura dei lavori, si possono escludere interazioni tra il sistema "cantiere" ed il sistema "ambiente" quali ad esempio irruzioni d'acqua, moti del terreno e cadute di massi di terreno; inoltre in condizioni ordinarie non esistono problemi specifici:

- di salubrità dell'aria;
- connessi con acque presenti in superficie (solo piovane);
- di esposizione a condizioni climatiche particolari che richiedano l'adozione di presidi o provvedimenti - differenti o ulteriori rispetto a quelli usuali (protezione del corpo dall'irraggiamento solare, dal freddo, dalla pioggia, ecc.) data l'ubicazione geografica del cantiere.

2.1.2 CARATTERISTICHE DELL'AREA DEL CANTIERE

Nell'area di cantiere potranno essere presenti opere di sottosuolo quali linee di sottoservizi (rete idrica, fognaria acque bianche, fognaria acque nere, rete di distribuzione interrata dell'energia elettrica). Nell'area di cantiere potranno essere presenti falde idriche.

Non sono presenti agenti inquinanti nel luogo dei lavori.

I fattori esterni che comportano più rischi per il cantiere sono:

- la vicinanza ad arterie stradali urbane interessate da intensi flussi di traffico;
- la presenza delle linee interrate di distribuzione dell'energia;

La misura di prevenzione più idonea per annullare questi rischi e le interferenze con i sottoservizi e le linee è quella di segnalare il cantiere e la posizione dei sottoservizi.

2.1.3 RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

Con una opportuna delimitazione del cantiere i rischi che le lavorazioni possono comportare per le aree circostanti sono abbastanza limitati. Essendo il cantiere ubicato all'interno dei centri urbani, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per non arrecare danni o disturbi con emanazione di agenti nocivi (polvere, rumore, vibrazioni, vapori, fumi, etc.).

2.2 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

2.2.1 SERVIZI IGIENICO - ASSISTENZIALI

I servizi igienico - assistenziali dovranno fornire ai lavoratori ciò che serve ad una normale vita sociale al di là della giornata lavorativa, ed in particolare un refettorio nel quale essi possano trovare anche un angolo cottura qualora il cibo non venga fornito dall'esterno.

Dovranno essere messi a disposizione dei lavoratori i servizi igienici, le docce e i locali per il riposo durante le pause di lavoro.

I servizi sanitari sono definiti dalle attrezzature e dai locali necessari all'attività di pronto soccorso in cantiere: cassetta di pronto soccorso, pacchetto di medicazione, camera di medicazione.

La presenza di attrezzature e di locali nel cantiere sono indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.

2.2.2 MISURE DI SICUREZZA PER LA PRESENZA NEL CANTIERE DI LINEE AEREE E CONDUTTURE

La presenza di linee elettriche aeree e/o di condutture interrato nell'area del cantiere rappresenta uno dei vincoli più importanti da rispettare nello sviluppo del cantiere stesso.

Pertanto, preliminarmente all'installazione del cantiere, occorrerà acquisire tutte le informazioni (dagli Enti Pubblici, dai gestori dei servizi di acquedotto, fognatura, telefono, energia elettrica, ecc.) circa l'esatta posizione dei sottoservizi eventualmente presenti. In ogni caso sarà opportuno effettuare delle verifiche, anche mediante l'esecuzione di sondaggi pilota.

Per quanto riguarda l'eventuale presenza di linee elettriche aeree, dovranno evitarsi lavorazioni a distanza inferiore a m 5 e, qualora non evitabili, si dovrà provvedere ad una adeguata protezione atta ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse, previa segnalazione all' esercente le linee elettriche.

Per quanto riguarda, inoltre, la presenza nell'area del cantiere di condutture e sottoservizi, dovranno opportunamente prevedersi la viabilità sia pedonale che carrabile o provvedersi, previo accordo con l'ente gestore, alla relativa delocalizzazione.

2.2.3 MISURE GENERALI DI PROTEZIONE CONTRO IL RISCHIO DI SEPPELLIMENTO NEGLI SCAVI

In ogni attività di scavo a sezione obbligata da eseguirsi nel cantiere dovranno rispettarsi le seguenti indicazioni generali:

- a) Prove in laboratorio
- b) profilare le pareti dello scavo secondo l'angolo di declivio naturale;
- c) evitare tassativamente di costituire depositi sul ciglio degli scavi;
- d) qualora ciò si rivelasse indispensabile, provvedere a puntellare adeguatamente il fronte dello scavo;
- e) per scavi a sezione obbligata di profondità superiore a 1,5 m., posizionare adeguate sbadacchiature, sporgenti almeno 30 cm. al di sopra il ciglio dello scavo.

2.2.4 VIABILITÀ PRINCIPALE DI CANTIERE

All'interno dell'area di cantiere dovrà provvedersi alla definizione dei percorsi carrabili e pedonali, limitando, per quanto consentito dalle specifiche lavorazioni da eseguire, il numero di intersezioni tra i due livelli di viabilità. Nel tracciamento dei percorsi carrabili, si dovrà considerare una larghezza tale da consentire un franco non minore di 70 centimetri almeno da un lato, oltre la sagoma di ingombro del veicolo; qualora il franco venga limitato ad un solo lato per tratti lunghi, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a m 20 lungo l'altro lato.

Inoltre dovranno tenersi presenti tutti i vincoli derivanti dalla presenza di condutture e/o di linee aeree presenti nell'area di cantiere.

2.2.5 IMPIANTI ELETTRICO, DELL'ACQUA, DEL GAS, ECC.

Nel cantiere sarà necessaria la presenza di alcuni tipi di impianti, essenziali per il funzionamento del cantiere stesso. A tal riguardo andranno eseguiti secondo la corretta regola dell'arte e nel rispetto delle leggi vigenti l'impianto elettrico per l'alimentazione delle macchine e/o attrezzature presenti in cantiere, l'impianto di messa a terra, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, l'impianto idrico, quello di smaltimento delle acque reflue, ecc.

Tutti i componenti dell'impianto elettrico del cantiere (macchinari, attrezzature, cavi, quadri elettrici, ecc.) dovranno essere stati costruiti a regola d'arte e, pertanto, dovranno recare i marchi dei relativi Enti Certificatori. Inoltre l'assemblaggio di tali componenti dovrà essere anch'esso realizzato secondo la corretta regola dell'arte: le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte. In particolare, il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi di tutte le apparecchiature e componenti elettrici presenti sul cantiere, dovrà essere:

- non inferiore a IP 44, se l'utilizzazione avviene in ambiente chiuso;
- non inferiore a IP 55, ogni qual volta l'utilizzazione avviene all'aperto con la possibilità di investimenti da parte di getti d'acqua.

Inoltre, tutte le prese a spina presenti sul cantiere dovranno essere conformi alle specifiche CEE Euronorm (CEI 23-12), con il seguente grado di protezione minimo:

- IP 44, contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi;
- IP 67, quando vengono utilizzate all'esterno.

2.2.6 MODALITÀ DI ACCESSO DEI MEZZI DI FORNITURA MATERIALI

Allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla presenza occasionale di mezzi per la fornitura di materiali, la cui frequenza e quantità è peraltro variabile anche secondo lo stato di avanzamento dei lavori, si procederà a redigere un programma degli accessi, correlato al programma dei lavori.

In funzione di tale programma, al cui aggiornamento saranno chiamati a collaborare con tempestività i datori di lavoro delle varie imprese presenti in cantiere, si prevederanno adeguate aree di carico e scarico nel cantiere, e personale a terra per guidare i mezzi all'interno del cantiere stesso.

2.2.7 DISLOCAZIONE DELLE ZONE DI CARICO E SCARICO

Le zone di carico e scarico saranno posizionate in prossimità dell'accesso all'area di cantiere.

L'ubicazione di tali aree consentirà inoltre alla gru di trasportare i materiali, attraversando aree dove non sono state collocate postazioni fisse di lavoro (ad esempio, piegaferri, sega circolare, betoniera a bicchiere, ecc.).

2.2.8 ZONE DI DEPOSITO ATTREZZATURE

Le zone di deposito attrezzature, sono state individuate in modo da non creare sovrapposizioni tra lavorazioni contemporanee.

Si provvederà inoltre a tenere separati, in aree distinte, i mezzi d'opera da attrezzature di altro tipo (compressori, molazze, betoniere a bicchiere, ecc.)

2.2.9 ZONE STOCCAGGIO MATERIALI

Le zone di stoccaggio dei materiali, dovranno essere individuate e dimensionate in funzione delle quantità da collocare e opportunamente valutando il rischio seppellimento legato al ribaltamento dei materiali sovrapposti.

2.2.10 ZONE STOCCAGGIO DEI RIFIUTI

Le zone di stoccaggio dei rifiuti dovranno essere posizionate in aree periferiche del cantiere, tenuto conto della necessità di preservare da polveri, esalazioni maleodoranti, ecc. sia i lavoratori presenti in cantiere, che gli insediamenti attigui al cantiere stesso.

2.2.11 PREVENZIONE INCENDI

Non si prevedono in cantiere aree o depositi particolarmente soggetti a pericolo d' incendio, a meno che in cantiere non si renda necessario stoccare quantitativi di carburante atto al rifornimento delle macchine operatrici. In tal caso questo dovrà essere conservato in apposite taniche, collocate in un deposito allestito in una zona appartata del cantiere e convenientemente delimitata.

Conseguentemente il presente Piano prevede una serie di estintori a polvere portatili per la protezione delle zone di lavoro e dei quadri elettrici. Gli estintori dovranno essere di tipo approvato ed identificati da un' etichetta indicante le caratteristiche principali dell'apparecchio ai fini dell'impiego e dell'identificazione. Su ogni estintore dovrà essere indicata la data della verifica semestrale.

In caso di incendio:

- sgombrare l'area interessata senza causare panico e cercare di mantenere l' incendio sotto controllo sino all' arrivo dei VV.F. (Tel. 115) e/o del Servizio Antincendio dell'Ispettorato Dipartimentale Corpo Forestale della R.A.S.;
- interrompere l'alimentazione elettrica nella zona interessata dall'incendio, oppure spegnere il motore qualora l'incendio si sviluppi su un mezzo;
- allontanare dalla zona di incendio i materiali infiammabili;
- agire con progressione iniziando lo spegnimento dal focolaio più vicino sino a raggiungere il principale, dirigendo il getto alla base delle fiamme ed avvicinandosi il più possibile senza pericoli per la persona;

- erogare con precisione, evitando gli sprechi;
- non erogare contro vento, né contro le persone;
- non erogare sostanze conduttrici della corrente elettrica su impianti ed apparecchiature in tensione;
- nel caso di erogazione contemporanea con 2 o più estintori, gli operatori devono agire parallelamente o fino a formare un angolo massimo di 90°;
- nel caso di erogazione su liquido infiammato in recipiente aperto, operare in modo da evitare spandimenti di liquido infiammato, facendo rimbalzare l' estinguente sul lato interno del recipiente opposto a quello di erogazione;
- nel caso di erogazione su parti in tensione, a prescindere dalla scelta della sostanza che non deve risultare conduttrice, l'operatore deve mantenersi a distanza di sicurezza dalle parti in tensione;
- a fuoco estinto, controllare accuratamente l'avvenuto spegnimento totale delle braci.

2.2.12 STOCCAGGIO E RIFORNIMENTO CARBURANTE

Qualora in cantiere si rendesse necessario stoccare quantitativi di carburante atto al rifornimento delle macchine operatrici, questo dovrà essere conservato in apposite taniche, collocate in un deposito allestito in una zona appartata del cantiere e convenientemente delimitata; ciò sia per prevenire incendi o esplosioni in caso di fughe sia, nel caso in cui si sia già verificato l' incendio, per prevenire una sua estensione. La quantità presente nel deposito dovrà essere sempre molto ridotta, provvedendo a rifornire il deposito di frequente durante i periodi di maggior uso.

2.2.13 RIFORNIMENTO DEI MEZZI IN CANTIERE

E' obbligatorio rispettare le seguenti misure di sicurezza previste dal **D.M. 31 marzo 1934**:

- effettuare il rifornimento in una zona appartata del cantiere;
- spegnere il motore del mezzo e di tutti gli eventuali apparecchi elettrici installati sullo stesso (ad. es. la radio);
- controllare la qualità e quantità di prodotto da caricare;
- verificare la disponibilità di estintori in prossimità della zona in cui si effettua il rifornimento;
- allontanare, durante l'operazione, eventuali estranei e proibire il rifornimento contemporaneo di più mezzi.

E' assolutamente vietato fumare, accendere fiamme, provocare scintille o altri inneschi nella zona interessata e per tutto il tempo in cui si svolgono le operazioni.

2.3 ANALISI DELLE LAVORAZIONI (All. XV § 2.1.2.d.3 - § 2.2.3 D.Lgs 81/08)

2.3.1 INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE ED ESERCIZIO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO

Attrezzature, impianti, macchine, utensili

Le attrezzature, gli impianti, le macchine e gli utensili per i lavori dovranno essere scelti ed installati in modo da ottenere la sicurezza di impiego; a tal fine nella scelta e nell'installazione si dovranno rispettare le norme di sicurezza vigenti nonché quelle particolari previste nelle specifiche tecniche dei manuali di istruzione ed omologazione, quando previste. Le macchine e quant'altro citato dovranno essere dotate di marcatura CE e di libretto d'uso e manutenzione, essere installate e mantenute secondo le istruzioni fornite dal fabbricante, essere sottoposte alle verifiche previste dalla normativa vigente al fine di controllare il mantenimento delle condizioni di sicurezza nel corso del tempo.

A tal fine sono state elaborate delle schede, indicate nella *tabella 1*, riguardanti le macchine e gli utensili che l'impresa aggiudicataria potrebbe utilizzare per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente Piano; tali schede hanno la funzione di rilevare i rischi ed i pericoli che potrebbero manifestarsi durante il lavoro e, sulla base della normativa vigente, indicare le misure di prevenzione e protezione da adottare nelle fasi di lavorazione.

MACCHINE	N. SCHEDA
Autocarro	2.3.1.1
Autogrù	2.3.1.2
Escavatore	2.3.1.3
Pala meccanica	2.3.1.4
Autobetoniera	2.3.1.5
Pompa per CLS	2.3.1.6
Rullo compressore	2.3.1.7
Ponti sviluppabili su carro (Cestelli)	2.3.1.8
Tagliasfalto a disco	2.3.1.9
Molazza	2.3.1.10
Tranciaferri -troncatrice	2.3.1.11
Compressore d'aria	2.3.1.12
UTENSILI ed OPERE PROVVISORIALI	
Avvitatore elettrico	2.3.1.13
Compattatore a piatto vibrante	2.3.1.14
Sega circolare	2.3.1.15
Flessibile, smerigliatrice	2.3.1.16
Lampade elettriche portatili	2.3.1.17
Martello demolitore elettrico	2.3.1.18
Martello demolitore pneumatico	2.3.1.19
Trapano elettrico	2.3.1.20
Utensili a mano	2.3.1.21
Vibratore elettrico per CLS	2.3.1.22
Ponti su cavalletti	2.3.1.23

Scale portatili	2.3.1.24
Andatoie e passerelle	2.3.1.25

Tabella 1: *schede attrezzature di lavoro.*

Impianti tecnologici a servizio del cantiere

Nella zona di cantiere è disponibile la rete di alimentazione elettrica. L'impresa esecutrice provvederà durante la fase di allestimento cantiere alla realizzazione dell'allaccio a tale rete tecnologica.

Unitamente alla alimentazione andrà in ogni caso realizzato l'impianto di terra, collegato all'impianto elettrico di cantiere tramite conduttore di protezione di sezione almeno pari alla sezione di fase della linea di alimentazione del quadro stesso.

I quadri elettrici di cantiere, di tipo ASC (costruiti in serie), certificati CEI 17-13/4, saranno dotati di un grado di protezione minima IP 43. Analogamente le prese a spina devono avere un grado di protezione IP 43, sia a spina inserita che disinserita; devono essere protette a monte da interruttori differenziali $I_{dn}=30\text{mA}$ (Norma CEI 64-8/7 art. 704.471); il numero massimo di prese sottese ad interruttori differenziali deve essere = 6 (Norma CEI 64-8/7 art. 704.952).

I cavi devono essere adatti al tipo di posa: se per posa mobile, devono presentare una guaina, di tipo resistente all'abrasione ed all'acqua, denominata neoprene (es. H07RN-F); se per posa fissa, possono essere utilizzati quelli con guaina isolata in PVC o EPR tipo N1VV-K o FG7.

Esercizio delle macchine e degli impianti

Le modalità di esercizio delle macchine e degli impianti devono essere oggetto di specifiche istruzioni allegate, notificate al personale addetto ed a quello eventualmente coinvolto, anche a mezzo di avvisi collettivi affissi in cantiere.

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.1 Autocarro

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- urti, colpi, impatti, compressioni;
- oli minerali e derivati;
- cesoiamento, stritolamento;
- incendio.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere;
- verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi;
- garantire la visibilità del posto di guida;
- controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo.

Durante l'uso

- segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere;
- non trasportare persone all'interno del cassone;
- adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro;
- richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta;
- non azionare il ribaltabile con il mezzo in posizione inclinata;
- non superare la portata massima;
- non superare l'ingombro massimo;
- posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto;
- non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde;
- assicurarsi della corretta chiusura delle sponde;
- durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

Dopo l'uso

- eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo per i pneumatici e freni, segnalando eventuali anomalie;
- pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza;
- elmetto;
- indumenti protettivi (tute).

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.2 Autogru

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- contatto con linee elettriche aeree;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- punture, tagli, abrasioni;
- rumore;
- oli minerali e derivati.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre;
- controllare i percorsi e le aree di manovra, approntando gli eventuali rafforzamenti;
- verificare l'efficienza dei comandi;
ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori;
- verificare che la macchina sia posizionata in modo da lasciare lo spazio sufficiente per il passaggio pedonale o delimitare la zona d'intervento.

Durante l'uso

- segnalare l'operatività del mezzo col girofaro;
- preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica;
- attenersi alle segnalazioni per procedere con le manovre;
evitare, nella movimentazione del carico, posti di lavoro e/o di passaggio;
- eseguire le operazioni di sollevamento e scarico con le funi in posizione verticale;
illuminare a sufficienza le zone per il lavoro notturno con i dispositivi ottici;
segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose;
non compiere su organi in movimento operazioni di manutenzione;
mantenere i comandi puliti da grasso, olio, ecc..

Dopo l'uso

- non lasciare nessun carico sospeso;
- posizionare correttamente la macchina raccogliendo il braccio telescopico ed azionando il freno di stazionamento;
- eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motori spenti;
- nelle operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto della macchina.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza;
- elmetto;
- otoprotettori;
- indumenti protettivi (tute).

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.3 Escavatore

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- urti, colpi, impatti, compressioni;
- contatto con linee elettriche aeree,
- vibrazioni;
- scivolamenti, cadute a livello;
- rumore,
- oli minerali e derivati;
- ribaltamento;
- incendio.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre;
- controllare i percorsi e le aree di lavoro approntando gli eventuali rafforzamenti;
- controllare l'efficienza dei comandi;
- verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione;
- verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti;
- controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore;
- garantire la visibilità del posto di manovra;
- verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere.

Durante l'uso

- segnalare l'operatività del mezzo col girofaro;
- chiudere gli sportelli della cabina;
- usare gli stabilizzatori, ove presenti;
- non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- nelle fasi di inattività tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori;
- per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi;
- mantenere sgombra e pulita la cabina;
- richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta;
- durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

Dopo l'uso

- pulire gli organi di comando da grasso, olio, ecc.;
- posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra, inserendo il blocco comandi ed azionando il freno di stazionamento;
- eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

Dispositivi di protezione individuale

- calzature di sicurezza;
- guanti;
- indumenti protettivi (tute).

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.4 Pala meccanica

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- vibrazioni;
- scivolamenti, cadute a livello;
- rumore;
- polveri;
- oli minerali e derivati;
- ribaltamento;
- incendio.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- garantire la visibilità del posto di manovra (mezzi con cabina);
- verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione,
- controllare l'efficienza dei comandi;
- verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia ed il girofaro siano regolarmente funzionanti,
- controllare la chiusura degli sportelli del vano motore;
- verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere;
- controllare i percorsi e le aree di lavoro verificando le condizioni di stabilità per il mezzo.

Durante l'uso

- segnalare l'operatività del mezzo col girofaro,
- non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- non utilizzare la benna per sollevare o trasportare persone;
- trasportare il carico con la benna abbassata;
- non caricare materiale sfuso sporgente dalla benna
- adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo;
- mantenere sgombro e pulito il posto di guida,
- durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- segnalare eventuali gravi anomalie.

Dispositivi di protezione individuale

- calzature di sicurezza;
- guanti;
- indumenti protettivi (tute).

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.5 Autobetoniera

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- urti, colpi, impatti, compressioni;
- oli minerali e derivati;
- cesoiamento, stritolamento;
- allergeni;
- caduta materiale dall'alto;
- caduta dall'alto;
- scivolamenti, cadute a livello;
- incendio.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi;
- garantire la visibilità del posto di guida;
- verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi di guida;
- verificare l'efficienza dei comandi del tamburo;
- controllare l'efficienza della protezione della catena di trasmissione e delle relative ruote dentate;
- verificare l'efficienza delle protezioni degli organi in movimento;
- verificare l'efficienza della scaletta e dell'eventuale dispositivo di blocco in posizione di riposo;
- verificare l'integrità delle tubazioni dell'impianto oleodinamico (con benna di scaricamento);
- controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo.

Durante l'uso

- segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere;
- adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro;
- richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta;
- non transitare o stazionare in prossimità del bordo degli scavi;
- durante gli spostamenti e lo scarico tenere fermo il canale;
- tenersi a distanza di sicurezza durante le manovre di avvicinamento ed allontanamento della benna;
- durante il trasporto bloccare il canale;
- durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- pulire accuratamente il tamburo, la tramoggia ed il canale;
- segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

Dopo l'uso

- eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo ai pneumatici ed i freni, segnalando eventuali anomalie;
- pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza;
- elmetto;
- indumenti protettivi (tute).

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.6 Pompa per calcestruzzo

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- allergeni;
- getti, schizzi;
- scivolamenti, cadute a livello;
- contatto con linee elettriche aeree;
- olii minerali e derivati.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere;
- verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi acustici e luminosi;
- garantire la visibilità del posto di guida;
- verificare l'efficienza della pulsantiera;
- verificare l'efficienza delle protezioni degli organi di trasmissione;
- verificare l'assenza di linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre;
- controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la visibilità del mezzo;
- posizionare il mezzo utilizzando gli stabilizzatori.

Durante l'uso

- segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere;
- non rimuovere la griglia di protezione sulla vasca;
- dirigere le manovre di avvicinamento dell'autobetoniera alla pompa;
- segnalare eventuali gravi malfunzionamenti.

Dopo l'uso

- pulire convenientemente la vasca e la tubazione;
- eseguire le operazioni di manutenzione e revisione necessarie al reimpiego, segnalando eventuali anomalie.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti ed elmetto;
- calzature di sicurezza;
- indumenti protettivi (tute).

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.7 Rullo compressore

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- Incendio;
- vibrazioni;
- ribaltamento;
- rumore;
- oli minerali e derivati.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- controllare i percorsi e le aree di manovra verificando le condizioni di stabilità per il mezzo;
- verificare la possibilità di inserire l'eventuale azione vibrante;
- controllare l'efficienza dei comandi;
- verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni con scarsa illuminazione;
- verificare che l'avvisatore ed il girofaro siano funzionanti;

Durante l'uso

- segnalare l'operatività del mezzo col girofaro;
- adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro;
- non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- mantenere sgombro e pulito il posto di guida;
- durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- segnalare tempestivamente gravi anomalie o situazioni pericolose;

Dopo l'uso

- pulire gli organi di comando da grasso, olio ecc..;
- eseguire le operazioni di revisione seguendo le indicazioni del libretto, segnalando eventuali guasti;

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza;
- elmetto;
- otoprotettori;
- indumenti protettivi (tute).

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.8 Ponti sviluppati su carro (Piattaforme aeree)

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- caduta del lavoratore dall'alto;
- caduta di materiali o attrezzi dall'alto.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

- si effettuerà prima di iniziare il lavoro un'ispezione preventiva del sito di lavoro, e si prenderà visione in particolare di situazioni pericolose come: discese o buche, cunette ed ostruzioni sul terreno, ostruzioni aeree e conduttori d'alta tensione;
- durante l'uso, il cestello sarà stabilizzato;
- si darà una base ampia di appoggio al ponte, ripartendo all'occorrenza opportunamente il carico del ponte sul terreno con tavoloni o altro mezzo equivalente;
- si farà attenzione ad utilizzare i ponti sviluppati esclusivamente per l'altezza per cui sono stati costruiti, evitando l'aggiunta di sovrastrutture;
- si rispetterà la portata massima indicata sull'apparecchio (persone e attrezzature), considerando che la persona è comunque assunta per un peso di Kg 80 e che l'attrezzatura non può essere valutata al di sotto di Kg 20.

Norme d'uso:

- il personale occupante utilizzerà sempre le cinture o le imbracature di sicurezza ed attaccherà le cime alla piattaforma;
- l'apparecchio sarà utilizzato da personale opportunamente formato ed informato sui rischi specifici;
- si accerterà la solidità del terreno e si posizionerà la macchina in piano;
- non si supererà mai la portata massima indicata sulla tabella della piattaforma;
- si accerterà che lo spazio di manovra della piattaforma sia libero e ci si terrà a distanza di sicurezza (oltre i 5 m), dalle linee elettriche (se queste saranno presenti);
- si eseguiranno i movimenti lentamente evitando spostamenti bruschi;
- non si utilizzerà l'apparecchio in presenza di vento forte;
- a fine lavoro si innesterà il bloccaggio della torretta girevole.

Dispositivi di protezione individuale:

Cintura di sicurezza da usare alla barra di attacco della piattaforma, casco, scarpe di sicurezza.

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.9 Tagliasfalto a disco

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- rumore;
- punture, tagli, abrasioni;
- incendio;
- investimento;

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- delimitare e segnalare l'area d'intervento;
- controllare il funzionamento dei dispositivi di comando;
- verificare l'efficienza delle protezioni degli organi di trasmissione;
- verificare il corretto fissaggio del disco e della tubazione d'acqua;
- verificare l'integrità della cuffia di protezione del disco;

Durante l'uso

- mantenere costante l'erogazione dell'acqua;
- non forzare l'operazione del taglio;
- non lasciare la macchina in moto senza sorveglianza;
- non utilizzare la macchina in ambienti chiusi e poco ventilati;
- eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare;
- segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti

Dopo l'uso

- chiudere il rubinetto della benzina;
- lasciare sempre la macchina in perfetta efficienza, curandone la pulizia e l'eventuale manutenzione;
- eseguire gli interventi di manutenzione e revisione a motore spento;

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza;
- copricapo;
- otoprotettori
- indumenti protettivi (tute)

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.10 Molazza

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- Contatto con organi in movimento;
- proiezioni di materiali;
- caduta di materiali dall'alto;
- elettrocuzione;
- danni a carico dell'apparato uditivo;
- danni per azionamenti accidentali e alla ripresa del lavoro;
- danni alla cute e all'apparato respiratorio a causa del cemento.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Verificare quanto segue:

- che i comandi di avviamento siano facilmente raggiungibili ed azionabili, contrassegnati con idonea simbologia e protetti contro l'azionamento accidentale (i comandi di tipo a pulsante devono essere incassati, quelli di tipo a leva devono essere provvisti di dispositivo di blocco meccanico o elettromeccanico, i comandi di tipo a pedale devono essere corredati di una protezione disposta sopra e lateralmente al pedale stesso);
- che il comando di arresto di emergenza sia posizionato sulla macchina in modo da essere facilmente accessibile dal posto di lavoro;
- che il grado di protezione dell'apparecchio sia non inferiore a IP44;
- che vi sia l'interruttore onnipolare a valle del punto di allaccio alla rete di alimentazione;
- che sia protetta contro i sovraccarichi quando superiore a 1000 Watt;
- che le condutture elettriche a vista siano rivestite con materiale non igroscopico, con grado d'isolamento non inferiore a 3;
- che i cavi siano sostenuti in modo appropriato, fissati e disposti in modo da non venire danneggiati da urti, vibrazioni e sfregamenti.

Prima dell'uso:

- verificare il dispositivo di arresto di emergenza;
- verificare la presenza e l'efficienza della protezione sovrastante il posto di lavoro (se richiesta);
- verificare l'integrità dei collegamenti elettrici e di messa a terra relativamente alla parte visibile;
- verificare il corretto funzionamento della macchina e dei dispositivi di manovra.
- Durante l'uso:
- non manomettere le protezioni;
- non eseguire operazioni di lubrificazione o di manutenzione in genere sugli organi in movimento;
- non eseguire operazioni lavorative in prossimità dei raggi raschianti con la macchina in moto.

Dopo l'uso:

- accertarsi di aver tolto la tensione al macchinario e al quadro generale di alimentazione (operazioni da eseguire anche negli spostamenti in cantiere della molazza).

Dispositivi di protezione individuale

- Casco, guanti, scarpe di sicurezza con suola imperforabile; otoprotettori.
- Non indossare indumenti eccessivamente larghi o comunque con parti svolazzanti.

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.11 Macchina frattazzatrice a pale rotanti

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- Incendio e esplosione,
- vibrazioni per il sistema mano braccio,
- rumore, ferite,
- proiezioni di schegge o di frammenti.

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

Viene effettuata una sistematica manutenzione preventiva delle attrezzature.

L'apparecchio sarà utilizzato solamente da personale qualificato ed addestrato.

Viene accertato il buono stato di conservazione ed efficienza delle macchine, queste hanno tutte l'omologazione CE.

Prima dell'uso:

- Verifica preliminare delle superfici da trattare, e di eventuali oggetti, corpi o sporgenze che possano bloccare le pale della frattazzatrice;
- Verrà accertato che tutte le protezioni siano presenti e funzionanti.
- Nei cantieri edili sopraelevati o su pavimenti dove siano presenti buche e vuoti di dimensioni superiori a 50cm x 50cm è necessario installare delle ringhiere o barriere di protezione che abbiano altezza minima di 100 cm dal pavimento stesso per evitare situazioni pericolose.
- La frattazzatrice sarà utilizzata in ambienti bene illuminati e ventilati, perché negli ambienti chiusi i gas di scarico sono nocivi.
- L'area prima di utilizzare l'apparecchio dovrà essere sgombra e pulita.
- Sulla superficie non dovrà esserci troppa acqua perché la frattazzatrice potrebbe pattinare.

Durante l'uso:

- L'operatore avrà sempre una buona presa e un buon punto di appoggio, affinché abbia sempre un perfetto controllo della macchina.
- L'operatore resterà sempre al posto di guida, l'apparecchio non sarà lasciato in moto nelle interruzioni del lavoro.
- L'operatore non indosserà abiti slacciati, collane, bracciali o altri indumenti svolazzanti durante le fasi di lavoro.
- Le persone non addette ai lavori dovranno tenersi a distanza dalla macchina (almeno 4 mt).

Qualsiasi operazione di manutenzione sarà effettuata a macchina ferma e con motore spento.

Verranno effettuate delle rotazioni di personale, nell'arco della giornata, nell'utilizzo di questo macchinario per ridurre il rischio vibrazioni e rumore.

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, scarpe con puntale, guanti, otoprotettori, maschere antipolvere, occhiali o visiere protettive.

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.12 Tranciaferri - troncatrice

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- elettrici;
- punture, tagli, abrasioni;
- cesoiamento, stritolamento;
- scivolamenti, cadute a livello;
- caduta materiale dall' alto.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare l' integrità del cavo e della spina;
- verificare l' efficienza del pedale di comando e dell' interruttore;
- non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione e proteggerlo da eventuali danneggiamenti;
- verificare che la macchina si trovi in posizione stabile;
- verificare l' efficienza del carter dell' organo di trasmissione;
- verificare la presenza della tettoia di protezione del posto di lavoro (dove necessario).

Durante l'uso

- tenere le mani sempre distanti dall' organo lavoratore della macchina;
- non eseguire tagli di piccoli pezzi senza l' uso di attrezzi speciali;
- non tagliare più di una barra contemporaneamente;
- tenere sgombro da materiali il posto di lavoro;
- non rimuovere i dispositivi di protezione.

Dopo l'uso

- scollegare elettricamente la macchina;
- eseguire le operazioni di manutenzione con la macchina scollegata elettricamente, segnalando eventuali guasti.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza;
- elmetto.

Attrezzature di lavoro – Macchine

2.3.1.13 Compressore d'aria

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- rumore;
- gas;
- olii minerali e derivati;
- incendio;

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- posizionare la macchina in luoghi sufficientemente areati;
- sistemare in posizione stabile il compressore;
- allontanare dalla macchina materiali infiammabili;
- verificare la funzionalità della strumentazione;
- controllare l'integrità dell'isolamento acustico;
- verificare l'efficienza del filtro di trattenuta dell'acqua e particelle d'olio,
- verificare l'efficienza del filtro dell'aria aspirata;
- verificare le connessioni dei tubi;

Durante l'uso

- aprire il rubinetto dell'aria prima dell'accensione e mantenerlo aperto fino al raggiungimento dello stato di regime del motore;
- tenere sotto controllo i manometri;
- non rimuovere gli sportelli del vano motore;
- effettuare i rifornimenti di carburante a motore spento e non fumare;
- segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti;

Dopo l'uso

- spegnere il motore e scaricare il serbatoio dell'aria;
- eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motore spento;
- nelle operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto della macchina;

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza,
- elmetto;
- otoprotettori;

Attrezzature di lavoro – Utensili

2.3.1.14 Avvitatore elettrico

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- elettrici;
- urti, colpi, impatti, compressioni.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- utilizzare solo utensili a doppio isolamento (220V), o utensili alimentati a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegati elettricamente a terra;
- controllare l'integrità dei cavi e della spina d'alimentazione;
- verificare la funzionalità dell'utensile;
- verificare che l'utensile sia di conformazione adatta.

Durante l'uso

- non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione;
- interrompere l'alimentazione elettrica nelle pause di lavoro;
- segnalare eventuali malfunzionamenti.

Dopo l'uso

- scollegare elettricamente l'utensile.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza.

Attrezzature di lavoro – Utensili

2.3.1.15 Compattatore a piatto vibrante

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- vibrazioni;
- rumore;
- gas;
- incendio;

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare la consistenza dell'area da compattare;
- verificare l'efficienza dei comandi;
- verificare l'efficienza dell'involucro coprimotore;
- verificare l'efficienza del carter della cinghia di trasmissione;

Durante l'uso

- non lasciare la macchina in ambienti chiusi o poco ventilati;
- durante il rifornimento di carburante spegnere il motore e non fumare;
- segnalare tempestivamente malfunzionamenti;

Dopo l'uso

- chiudere il rubinetto della benzina;
- eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motore spento;

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza;
- otoprotettori;

Attrezzature di lavoro – Utensili

2.3.1.16 Sega circolare

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- Tagli alle mani;
- Proiezioni di schegge;
- Danni all'apparato uditivo.
- Elettrocuzione;

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso si verificherà:

- Collegamento della macchina all'impianto di terra coordinato con interruttori differenziali automatici.
- la cuffia di protezione in modo che risulti libera la sola parte del disco necessaria per effettuare la lavorazione;
- non verranno indossati abiti o indumenti svolazzanti o anelli collane ecc.
- la registrazione del coltello divisore posteriore alla lama a non più di 3 mm dalla dentatura del disco;
- dell'esistenza degli schermi ai due lati del disco nella parte sottostante del banco di lavoro;
- la presenza di spingitoi per aiutarsi nel taglio di piccoli pezzi;
- l'efficienza della macchina e la pulizia della superficie del piano di lavoro e della base di lavoro;
- l'esistenza del solido impalcato di protezione se l'ubicazione della sega circolare é a ridosso di ponteggi o di apparecchi di sollevamento dei carichi;
- l'integrità dei collegamenti elettrici di terra relativamente alla parte visibile;
- che il cavo di alimentazione elettrica non intralci la lavorazione.

Durante l'uso si farà attenzione a:

- usare idonei spingitoi in legno per la lavorazione dei piccoli pezzi;
- non distrarsi durante l'operazione di taglio.

Dopo l'uso si farà attenzione a:

- ripulire il banco di lavoro e la zona circostante;
- togliere la tensione elettrica agendo sul macchinario e sul quadro generale d'alimentazione.

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, scarpe di sicurezza con suola imperforabile, occhiali protettivi, otoprotettori.

Attrezzature di lavoro – Utensili

2.3.1.17 Flessibile - Smerigliatrice

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- punture, tagli, abrasioni;
- rumore;
- polvere;
- vibrazioni;
- elettrici.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare che l' utensile sia a doppio isolamento (220V);
- controllare che il disco sia idoneo al lavoro da eseguire;
- controllare il fissaggio del disco;
- verificare l' integrità delle protezioni del disco e del cavo di alimentazione;
- verificare il funzionamento dell' interruttore.

Durante l'uso

- impugnare saldamente l' utensile per le due maniglie;
- eseguire il lavoro in posizione stabile;
- non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione;
- non manomettere la protezione del disco;
- interrompere l' alimentazione elettrica durante le pause di lavoro;
- verificare l' integrità del cavo e della spina di alimentazione.

Dopo l'uso

- staccare il collegamento elettrico dell' utensile;
- controllare l' integrità del disco e del cavo di alimentazione;
- pulire l' utensile;
- segnalare eventuali malfunzionamenti.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- occhiali o visiera;
- calzature di sicurezza;
- mascherina antipolvere;
- otoprotettori;
- elmetto;
- indumenti protettivi (tuta).

Attrezzature di lavoro – Utensili

2.3.1.18 Lampade elettriche portatili

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- urti, colpi, impatti;
- incendio;
- elettrico.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare che le lampadine utilizzate non siano di elevata potenza per evitare possibili incendi per il calore prodotto, entro spazi ristretti (cavedi);
- verificare l'integrità del cavo e della spina di alimentazione;
- verificare il funzionamento dell'interruttore;

Durante l'uso

- impiegare lampade portatili provviste di involucro di vetro posto all'interno della gabbia di protezione, nei lavori eseguiti in ambienti conduttori ristretti;
- eseguire l'eventuale cambio di lampadina dopo aver disinserito la spina;
- non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione;
- staccare il collegamento elettrico durante le pause di lavoro.

Dopo l'uso

- scollegare elettricamente la lampada;
- controllare l'integrità del cavo d'alimentazione;
- segnalare eventuali malfunzionamenti.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza;

Attrezzature di lavoro – Utensili

2.3.1.19 Martello demolitore elettrico

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- urti, colpi, impatti, compressioni;
- rumore;
- polvere;
- vibrazioni;
- elettrico.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare che l' utensile sia del tipo a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato a terra;
- verificare l' integrità del cavo e della spina di alimentazione;
- verificare il funzionamento dell' interruttore;
- segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato.

Durante l'uso

- impugnare saldamente l' utensile con le due mani tramite le apposite maniglie;
- eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata;
- non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione;
- staccare il collegamento elettrico durante le pause di lavoro.

Dopo l'uso

- scollegare elettricamente l' utensile;
- controllare l' integrità del cavo d' alimentazione;
- pulire l' utensile;
- segnalare eventuali malfunzionamenti.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti, occhiali o visiera;
- calzature di sicurezza;
- mascherina antipolvere, otoprotettori;
- elmetto, indumenti protettivi (tuta).

Attrezzature di lavoro – Utensili

2.3.1.20 Martello demolitore pneumatico

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- urti, colpi, impatti, compressioni;
- rumore;
- polvere;
- vibrazioni.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare la presenza e l'efficienza della cuffia antirumore;
- verificare l'efficienza del dispositivo di comando;
- controllare le connessioni tra i tubi di alimentazione ed utensile;
- segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato.

Durante l'uso

- impugnare saldamente l'utensile con le due mani tramite le apposite maniglie;
- eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata;
- utilizzare il martello senza forzature;
- evitare turni di lavoro prolungati e continui;
- interrompere l'afflusso dell'aria nelle pause di lavoro e scaricare la tubazione;
- segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

Dopo l'uso

- disattivare il compressore e scaricare il serbatoio dell'aria;
- scollegare il serbatoio dell'aria;
- scollegare i tubi di alimentazione dell'aria;
- controllare l'integrità dei tubi di adduzione dell'aria.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- occhiali o visiera;
- calzature di sicurezza;
- mascherina antipolvere;
- otoprotettori, elmetto, indumenti protettivi (tuta).

Attrezzature di lavoro – Utensili

2.3.1.21 Trapano elettrico

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- urti, colpi, impatti, compressioni;
- rumore;
- polvere;
- vibrazioni;
- elettrico.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare che l' utensile sia del tipo a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato a terra;
- verificare l' integrità del cavo e della spina di alimentazione;
- verificare il funzionamento dell' interruttore;
- segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato.

Durante l'uso

- impugnare saldamente l' utensile con le due mani tramite le apposite maniglie;
- eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata;
- non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione;
- staccare il collegamento elettrico durante le pause di lavoro.

Dopo l'uso

- scollegare elettricamente l' utensile;
- controllare l' integrità del cavo d' alimentazione;
- pulire l' utensile;
- segnalare eventuali malfunzionamenti.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti, occhiali o visiera;
- calzature di sicurezza;
- mascherina antipolvere, otoprotettori;
- elmetto, indumenti protettivi (tuta).

Attrezzature di lavoro – Utensili

2.3.1.22 Utensili a mano

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- urti, colpi, impatti, compressioni;
- punture, tagli, abrasioni.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- controllare che l' utensile non sia deteriorato;
- sostituire i manici che presentino incrinature o scheggiature;
- verificare il corretto fissaggio del manico;
- selezionare il tipo di utensile adeguato all' impiego;
- per punte e scalpelli utilizzare idonei paracolpi ed eliminare le sbavature dalle impugnature.

Durante l'uso

- impugnare saldamente l' utensile;
- assumere una posizione corretta e stabile;
- distanziare adeguatamente gli altri lavoratori;
- non utilizzare in maniera impropria l' utensile;
- non abbandonare gli utensili nei passaggi ed assicurarli da una eventuale caduta dall' alto;
- utilizzare adeguati contenitori per riporre gli utensili di piccola taglia.

Dopo l'uso

- pulire accuratamente l' utensile;
- riporre correttamente gli utensili;
- controllare lo stato d' uso dell' utensile.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- elmetto;
- calzature di sicurezza;
- occhiali.

Attrezzature di lavoro – Utensili

2.3.1.23 Vibratore elettrico per calcestruzzo

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- vibrazioni;
- elettrici;
- allergeni.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell' uso

- verificare l' integrità dei cavi di alimentazione e della spina;
- posizionare il trasformatore in un luogo asciutto.

Durante l'uso

- proteggere il cavo d' alimentazione;
- non mantenere a lungo fuori dal getto l' ago in funzione;
- nelle pause di lavoro interrompere l' alimentazione elettrica .

Dopo l'uso

- scollegare elettricamente l' utensile;
- pulire accuratamente l' utensile;
- segnalare eventuali malfunzionamenti.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza;
- elmetto.

Attrezzature di lavoro - Opere provvisoriale

2.3.1.24 Ponti su cavalletti

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- cadute dall' alto.

Caratteristiche di sicurezza

- devono essere allestiti con buon materiale ed a regola d' arte ed essere conservati in efficienza per l' intera durata del lavoro;
- possono essere usati solo per lavori da eseguirsi al suolo o all' interno degli edifici;
- non devono avere altezza superiore a 2.00 m. In caso contrario vanno perimetrati con un normale parapetto;
- non devono essere montati sugli impalcati dei ponteggi esterni;
- non possono essere usati uno in sovrapposizione all' altro;
- i montanti non devono essere realizzati con mezzi di fortuna, del tipo scale a pioli, pile di mattoni, sacchi di cemento, ecc.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

- i piedi dei cavalletti devono poggiare sempre su pavimento solido e compatto;
- la distanza massima fra due cavalletti può essere di 3.60 m se si usano tavoloni con sezione trasversale minima di 30x5 cm;
- per evitare di sollecitare al limite le tavole che costituiscono il piano di lavoro è opportuno che esse poggino sempre su tre cavalletti (tre cavalletti obbligatori se si usano tavole con larghezza inferiore a 30 cm ma sempre con 5 cm di spessore);
- la larghezza dell' impalcato non deve essere inferiore a 90 cm;
- le tavole dell' impalcato devono risultare bene accostate fra loro, essere fissate ai cavalletti, non presentare parti a sbalzo superiori a 20 cm.

Istruzioni per gli addetti

- verificare la planarità del ponte. Se il caso, spessorare con zeppe in legno e non con mattoni o blocchi di cemento;
- verificare le condizioni generali del ponte, con particolare riguardo all' integrità dei cavalletti ed alla completezza del piano di lavoro, all' integrità, al blocco ed all' accostamento delle tavole;
- non modificare la corretta composizione del ponte rimuovendo cavalletti o tavole né utilizzare le componenti, soprattutto i cavalletti se metallici, in modo improprio;
- non sovraccaricare il ponte con carichi non previsti o eccessivi ma caricarli con i soli materiali ed attrezzi necessari per la lavorazione in corso;
- segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze o mancanza delle attrezzature per poter operare come indicato.

Dispositivi di protezione individuale

- elmetto;
- calzature di sicurezza.

Attrezzature di lavoro - Opere provvisoriale

2.3.1.25 Scale portatili

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- Caduta dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- cesoiamento (scale doppie);
- movimentazione manuale dei carichi.

Caratteristiche di sicurezza

Scale semplici portatili

- devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso;
- le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4.00 m devono avere anche un tirante intermedio;
- in tutti i casi devono essere provviste di dispositivi antisdruciuolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdruciolevoli alle estremità superiori.

Scale ad elementi innestati

- la lunghezza della scala in opera non deve superare i 15.00 m;
- per lunghezze superiori agli 8 m devono essere munite di rompitratta.

Scale doppie

- non devono superare l'altezza di 5.00 m;
- devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

Scale a castello

- devono essere provviste di mancorrenti lungo la rampa e di parapetti sul perimetro del pianerottolo,
- i gradini devono essere antiscivolo;
- devono essere provviste di impugnature per la movimentazione;
- devono essere provviste di ruote sui soli due montanti opposti alle impugnature di movimentazione e di tamponi antiscivolo sui due montanti a piede fisso.

Misure tecniche di prevenzione e protezione:

Prima dell'uso

- verificare l'integrità, all'estremità inferiore dei montanti, dei dispositivi antisdruciolevoli;
- verificare l'esistenza, quando necessaria, dei dispositivi antisdruciolevoli di appoggio e/o dei dispositivi di trattenuta dell'estremità superiore della scala e la loro integrità;
- verificare l'efficienza degli innesti delle scale ad elementi innestati e delle staffe di scorrimento ed aggancio delle scale a filo;
- verificare l'integrità dei pioli ed il loro incastro nei montanti. Questi ultimi dovranno apparire privi di fessurazioni, screpolature o altro;
- verificare l'integrità ed il serraggio dei tiranti in ferro che collegano i montanti fra loro;
- le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisoriale (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto;
- è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti;
- è necessario che i pioli siano puliti da fango, terra, grasso, vernici o qualsiasi altro materiale sdruciolevole per evitare slittamenti. Anche scarpe male allacciate possono provocare tali incidenti.

Durante l'uso

- la scala deve appoggiare su superfici piane, resistenti e non sdruciolevoli, evitando l'uso di mezzi di fortuna che possano pregiudicarne la stabilità. Su terreno cedevole va inserita sotto i montanti un'idonea tavola di legno, per evitare sprofondamenti. Se esiste dislivello tra i due montanti occorre compensarlo con un apposito piedino antisdruciolevole regolabile;

- la sommità della scala deve essere appoggiata in modo sicuro. Non sono appoggi sicuri tubi o canali di gronda, funi di sospensione, antenne, spigoli di fabbricati, rami, vetrate, intelaiature di finestre, porte non chiuse a chiave ed in genere parti mobili o poco resistenti;
- la scala deve avere un giusto angolo d' inclinazione che si ha quando il piede è circa $\frac{1}{4}$ della sua lunghezza. Una scala posta in opera con un piede troppo piccolo rischia di ribaltarsi all' indietro o lateralmente, mentre con uno troppo grande è sottoposta ad anormali sforzi di flessione;
- per raggiungere un ripiano, la scala deve sporgere almeno di 1.00 m oltre il ripiano stesso per consentire un sicuro accesso;
- le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona;
- durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala;
- evitare l' uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo;
- la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare;
- quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala;
- la zona di lavoro alla base della scala va circoscritta mediante barriere e, se necessario, con segnaletica stradale,
- la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala. Le mani devono essere libere e gli attrezzi collocati in una borsa chiusa da portare da tracolla o alla cintura. I materiali e gli oggetti pesanti devono essere sollevati mediante la fune di servizio.

Dopo l'uso

- controllare periodicamente lo stato di conservazione provvedendo alla manutenzione necessaria;
- le scale non utilizzate devono essere conservate in luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci;
- segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature di sicurezza;
- elmetto.

Attrezzature di lavoro - Opere provvisionali

2.3.1.26 Andatoie e passerelle

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

- Caduta di personale dall'alto;
- colpito da materiali caduti dall'alto;
- tagli, contusioni e abrasioni per l'uso degli utensili.

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Le andatoie avranno una larghezza non minore di 0.60 m, quando siano destinate soltanto al passaggio dei lavoratori, e di 1,20 m se sono destinate al trasporto di materiali.
- La loro pendenza non sarà maggiore del 50%;
- Le andatoie lunghe saranno interrotte con pianerottoli di riposo ad opportuni intervalli;
- Sulle tavole delle andatoie saranno fissati i listelli trasversali a distanza non maggiore del passo di un uomo carico;
- Le andatoie e le passerelle saranno munite, verso il vuoto, di normali parapetti e tavole fermapiede, indipendentemente dalla loro altezza dal suolo;
- Le passerelle sotto i ponteggi o sotto il raggio di azione dei mezzi di sollevamento dei materiali saranno protette da robusti impalcati contro la caduta di materiali dall'alto;

Dispositivi di prot. individuale:

Casco, guanti, scarpe di sicurezza con suola imperforabile.

2.3.2 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Nella seguente *tabella 2* vengono indicati i DPI in dotazione all'impresa esecutrice che i lavoratori dovranno indossare durante lo svolgimento delle varie attività lavorative. Tutti i DPI dovranno riportare la marcatura CE, risultando conformi alle norme tecniche nazionali o di altri Paesi della Comunità Europea e presentare uno stato di efficienza e pulizia.

DISPOSITIVI PROTEZIONE INDIVIDUALE	N. SCHEDA
Calzature di sicurezza	2.3.2.1
Casco o elmetto di sicurezza	2.3.2.2
Cuffie e tappi auricolari	2.3.2.3
Guanti	2.3.2.4
Occhiali di sicurezza e visiere	2.3.2.5
Maschere a filtri e antipolvere	2.3.2.6
Tute protettive	2.3.2.7
Cinture di Sicurezza –funi di trattenuta	2.3.2.8

Tabella 2: *schede DPI.*

Dispositivi di protezione individuale

2.3.2.1 Calzature di Sicurezza

Analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose per le quali occorre utilizzare il dpi

- urti, colpi, impatti, compressioni;
- punture, tagli, abrasioni;
- calore, fiamme;
- freddo.

Scelta del dpi in funzione dell'attività lavorativa

Scarpe di sicurezza con suola imperforabile e puntale di protezione:

- lavori su impalcature, demolizioni, lavori in cls ed elementi prefabbricati.

Scarpe di sicurezza con intersuola termoisolante:

- attività su e con masse molto fredde o ardenti.

Scarpe di sicurezza a slacciamento rapido:

- in lavorazioni a rischio di penetrazione di masse incandescenti fuse e nella movimentazione di materiale di grandi dimensioni.

Misure di prevenzione ed istruzione per gli addetti

- Nei luoghi di lavoro utilizzare sempre la calzatura di sicurezza idonea all'attività (scarpa, scarponcino, stivale);
- Sono disponibili in azienda informazioni adeguate su ogni DPI utilizzato in funzione del rischio lavorativo;
- Le calzature di sicurezza sono consegnate individualmente al lavoratore.

Dispositivi di protezione individuale

2.3.2.2 Casco o Elmetto di Sicurezza

Analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose per le quali occorre utilizzare il dpi

- urti, colpi, impatti;
- caduta materiali dall'alto.

Caratteristiche del dpi

- Il casco o elmetto, oltre ad essere robusto per assorbire gli urti ed altre azioni di tipo meccanico, affinché possa essere indossato quotidianamente, deve essere leggero, ben aerato, regolabile, non irritante e dotato di regginuca per la stabilità in talune lavorazioni (montaggio ponteggi metallici, montaggio prefabbricati);
- Il casco è costituito da una calotta a conchiglia, da una bardatura e da una fascia antisudore anteriore. La bardatura deve permettere la regolazione in larghezza;
- L'uso del casco deve essere compatibile con l'utilizzo di altri DPI; per la loro conformazione i caschi normalmente utilizzati non permettono l'installazione di visiere o cuffie di protezione;
- Il DPI riporta la marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali o di altri Paesi della Comunità Europea.

Misure di prevenzione ed istruzione per gli addetti

- Sono disponibili in azienda informazioni adeguate su ogni DPI utilizzato in funzione del rischio lavorativo;
- L'elmetto in dotazione è consegnato individualmente al lavoratore ed usato, in particolare, ogni qualvolta si eseguono lavorazioni con pericolo di caduta di materiali ed attrezzature dall'alto;
- Devono tenere l'elmetto pulito, specialmente nella la bardatura, che viene sostituita quando presenti segni di cedimento o logoramento alle cinghie;
- Devono segnalare tempestivamente eventuali anomalie o danni che possano pregiudicare la resistenza del DPI.

Dispositivi di protezione individuale

2.3.2.3 Guanti

Analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose per le quali occorre utilizzare il dpi

- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- getti, schizzi;
- catrame;
- amianto;
- oli minerali e derivati;
- calore;
- freddo;
- elettrici.

Scelta del dpi in funzione dell'attività lavorativa

I guanti devono proteggere le mani contro uno o più rischi o da prodotti e sostanze nocive per la pelle. A seconda della lavorazione o dei materiali si dovrà far ricorso ad un tipo di guanto appropriato, il quale riporterà la marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali o di altri Paesi della Comunità Europea.

Guanti per uso generale lavori pesanti (tela rinforzata)

- resistenti a tagli, abrasioni, strappi, perforazioni, al grasso ed all'olio;
- vengono utilizzati per il maneggio di materiali da costruzione, mattoni, piastrelle, legname e le costruzioni di carpenteria leggera.

Guanti per lavori con solventi e prodotti caustici (gomma)

- resistenti ai solventi, prodotti caustici e chimici, taglio, abrasione e perforazione;
- vengono utilizzati per la verniciatura (anche a spruzzo) e le manipolazioni varie.

Guanti adatti al maneggio di catrame, olii, acidi e solventi

- resistenti alla perforazione, taglio e abrasione, impermeabili e resistenti ai prodotti chimici;
- vengono utilizzati per il maneggio di prodotti chimici, olii disarmanti e le lavorazioni in presenza di catrame.

Guanti antivibrazioni

- resistenti al taglio, strappi, perforazione ed all'assorbimento delle vibrazioni;

- vengono utilizzati per lavori con martelli demolitori, con doppio spessore sul palmo, imbottitura di assorbimento delle vibrazioni e chiusura di velcro.

Guanti per elettricisti

- resistenti a tagli, abrasioni, strappi e isolanti;
- vengono utilizzati per tutti i lavori su parti in tensione (non devono mai essere usati per tensioni superiori a quelle indicate).

Guanti di protezione contro il calore

- resistenti all'abrasione, strappi, tagli ed anticalore;
- vengono utilizzati per i lavori di saldatura o di manipolazione di prodotti caldi.

Guanti di protezione dal freddo

- resistenti al taglio, strappi, perforazione ed isolanti dal freddo;
- vengono utilizzati per trasporti in inverno o lavorazioni in condizioni climatiche fredde in generale.

Misure di prevenzione ed istruzioni per gli addetti

- Sono disponibili in azienda informazioni adeguate su ogni DPI utilizzato in funzione del rischio lavorativo;
- I guanti in dotazione sono costantemente tenuti a disposizione e consegnati al lavoratore individualmente sul luogo di lavoro;
- Si devono segnalare al responsabile di cantiere eventuali anomalie riscontrate durante l'uso.

Dispositivi di protezione individuale

2.3.2.4 Cuffie e tappi auricolari

Analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose per le quali occorre utilizzare il dpi

- rumore.

Scelta del dpi in funzione dell'attività lavorativa

la caratteristica ideale di un DPI contro il rumore è quello di assorbire le frequenze sonore pericolose per l'udito, rispettando nello stesso tempo le frequenze utili per la comunicazione e per la percezione dei pericoli. E' indispensabile nella scelta dei DPI valutare prima l'entità del rumore;

considerato che il livello di rumore è considerato dannoso oltre gli 85 dB(A) (media giornaliera), la scelta del DPI deve tener conto di diversi fattori, fra cui la praticità di un tipo rispetto ad altri e per soddisfare ogni esigenza di impiego possiamo scegliere se utilizzare cuffie antirumore, tappeti auricolari monouso o archetti; verificare che il DPI riporti la marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali o di altri Paesi della Comunità Europea.

Misure di prevenzione ed istruzioni per gli addetti

attenersi alle disposizioni ed informazioni messe a disposizione dall'azienda sull'uso del DPI;

mantenere in stato di efficienza e sempre puliti i DPI;

il DPI va consegnato individualmente al lavoratore che lo userà ogni qualvolta si eseguono lavorazioni che comportino il rischio rumore.

Dispositivi di protezione individuale

2.3.2.5 Occhiali di Sicurezza e Visiere

Analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose per le quali occorre utilizzare il dpi

- radiazioni (non ionizzanti);
- getti, schizzi, schegge
- polveri, fibre

Scelta del dpi in funzione dell'attività lavorativa

- L'uso degli occhiali di sicurezza è obbligatorio ogni qualvolta si eseguono lavorazioni che possono produrre lesioni agli occhi, per la proiezione di schegge o di corpi estranei.

- Le lesioni possono essere di tre tipi:
 1. *meccaniche*: schegge, trucioli, aria compressa, urti accidentali;
 2. *ottiche*: irradiazione ultravioletta, luce intensa, raggi laser;
 3. *termiche*: liquidi caldi, corpi estranei caldi.
- Gli occhiali devono avere sempre schermi laterali per evitare le proiezioni di materiali o liquidi di rimbalzo o comunque di provenienza laterale.
- Per gli addetti all'uso di fiamma libera (saldatura guaina bituminosa, ossitaglio) o alla saldatura elettrica ad arco voltaico, gli occhiali o lo schermo devono essere di tipo inattinico, cioè di colore o composizione delle lenti (stratificate) capace di filtrare i raggi UV (ultravioletti) e IR (infrarossi), capaci di portare lesioni alla cornea, al cristallino ed in alcuni casi anche alla retina.
- Le lenti degli occhiali devono essere realizzate in vetro o in materiale plastico (policarbonato).
- Il DPI utilizzato riporta la marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali o di altri Paesi della Comunità Europea.

Misure di prevenzione ed istruzioni per gli addetti

- Attenersi alle disposizioni ed informazioni messe a disposizione dall'azienda sull'uso del DPI;
- Gli occhiali o la visiera devono essere tenuti ben puliti, questi sono consegnati individualmente al lavoratore che deve usarli ogni qualvolta sia necessario;
- Segnalare tempestivamente al responsabile di cantiere eventuali anomalie riscontrate durante l'uso.

Dispositivi di protezione individuale

2.3.2.6 Maschere a Filtri e Maschere Antipolvere

Analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose per le quali occorre utilizzare il dpi

Possibili danni all'apparato respiratorio, al sistema nervoso, all'apparato digerente per l'uso di resine, pitture, colle, vernici e solventi; nelle operazioni di resinatura, verniciatura e in tutte le lavorazioni comportanti la dispersione di polveri, fibre, gas e vapori.

Scelta del dpi in funzione dell'attività lavorativa

- La protezione delle vie respiratorie da agenti chimici (aerosol, gas, vapori) può essere assicurata da apparecchiature "isolanti", indipendenti dall'aria dell'ambiente o da apparecchi respiratori "a filtro", dipendenti dall'aria dell'ambiente (maschere a filtri).
- L'uso delle maschere a filtri è obbligatorio ogni qualvolta si eseguano lavorazioni che possono produrre danni all'apparato respiratorio.

I filtri antigas sono suddivisi in tipi contraddistinti da un colore e da una sigla essi sono conformi alle norme EN141 ed EN371 e classificati come segue.

TIPO FILTRO	COLORE DISTINTIVO	CAMPO D'IMPIEGO
A	Marrone	Gas e vapori organici (ad es. solventi) con punto eboll. >65°
AX	Marrone	Gas e vapori organici (ad es. solventi) con punto eboll. <65°
B	Grigio	Gas e vapori inorganici es. cloro,acido solfidrico, acido cianidrico
E	Giallo	Gas acidi ad es. anidride solforosa, acido cloridrico
K	Verde	Ammoniaca
CO	Nero (DIN 3181)	Monossido di carbonio
HGP3	Rosso-bianco	Vapori di mercurio
NOP3	Blu-bianco	Gas nitrosi compreso NO

- I filtri antigas sono divisi in tre classi secondo la loro capacità di assorbimento. Classe 1 bassa, 2 media, 3 alta.

- I filtri antipolvere sono contraddistinti dalla lettera P, dal colore bianco e dai numeri 1,2,3 che ne contraddistinguono la capacità.

I filtri possono essere combinati per la protezione contemporanea da polveri e gas.

Essi sono contraddistinti dalla sigla per filtri da gas e da polvere abbinati assieme. Ad es. un filtro A2 è un filtro antigas a media capacità per la protezione dai vapori organici, un P3 un filtro antipolvere, ad elevata grado di separazione, per la protezione di particelle solide e/o liquide in sospensione, un filtro A2P3 che abbinata la protezione dei due precedenti.

- I filtri antigas e combinati se conservati sigillati possono essere utilizzati sino alla scadenza indicata su ciascuno di essi; i filtri antipolvere invece possono essere conservati ed utilizzati indefinitivamente.
- Deve essere controllato se il filtro è stato scelto correttamente per l'uso che se ne intende fare. Si farà attenzione al colore e alla sigla di identificazione. Un filtro antigas non protegge dalla polvere, un filtro antipolvere non protegge dai gas.
- I filtri devono essere sostituiti al più tardi dopo sei mesi dalla data di apertura anche se non utilizzati. A tale scopo si deve segnare sempre sul corpo del filtro la data di apertura.
- I respiratori a filtro debbono essere utilizzati solo se l'atmosfera in cui si opera contiene non meno del 17% di ossigeno. Queste condizioni si riscontrano normalmente in locali ventilati ed all'aria aperta.
- Non è possibile a priori stabilire la durata all'uso dei filtri perché dipende da molteplici fattori, ma poiché la saturazione del filtro avviene gradualmente si è però preavvisati del suo esaurimento dall'odore del gas avvertibile ancora quando la sua concentrazione è tanto bassa da non recare alcun danno all'organismo. Persone con il senso olfattivo alterato quindi non devono usare le maschere a filtro.
- L'esaurimento dei filtri a polvere è indicato dal progressivo innalzamento della resistenza respiratoria dovuto al tamponamento del mezzo filtrante.
- Le persone con la barba non devono essere adibite all'uso della maschera con filtro perché la tenuta della maschera sul viso non è sicura.

Maschere antipolvere

Le maschere antipolvere comunemente usate sono del tipo FFP1, queste proteggono dalla possibile inalazione di polveri e particelle sospese nell'aria. Sono utilizzabili ed efficaci in tutte quelle fasi lavorative come:

- demolizioni
- manipolazione di cemento
- abbrasioni e carteggiatura di vernici
- abbrasioni e carteggiatura di ruggine
- carteggiatura di metalli

Dispositivi di protezione individuale

2.3.2.7 Tute Protettive

Le tute protettive rientrano tra i DPI per la protezione del corpo, nelle normali condizioni di lavoro, qualora non esistano rischi particolari, la protezione del corpo è affidata al vestiario di dotazione, costituito da tute in tela, che per le sue caratteristiche offre un discreto riparo contro la proiezione di piccole schegge e difende da eventuali abrasioni dovute a urti o sfregamenti.

Qualora sia necessario proteggere il corpo contro rischi particolari vengono usati idonei mezzi di difesa come ad esempio grembiuli, pettorali, gambali e tute in tessuti particolari.

Analisi dei principali pericoli e situazioni pericolose nelle quali occorre utilizzare il dpi

- aggressioni di tipo meccanico;
- esposizioni a getti, schizzi o gas di sostanze chimiche;
- esposizione alle polveri ed alle particelle;
- esposizione alle fibre di amianto;
- esposizione ad agenti biologici;
- esposizione ad oli minerali e derivati;
- esposizioni ad alte o basse temperature;

- protezione alle cariche elettriche ed elettrostatiche.

Scelta del dpi in funzione dell'attività lavorativa

Le tute devono proteggere il corpo da uno o più rischi o da prodotti e sostanze nocive per la pelle. A seconda della lavorazione o dei materiali si deve far ricorso ad un tipo di tuta appropriato, che riporterà la marcatura CE e sarà conforme alle norme tecniche nazionali o di altri Paesi della Comunità Europea.

Le tute generalmente utilizzate dall'azienda nelle lavorazioni industriali sono in tela o in tyvek.

Nelle attività di verniciatura o rivestimento vengono solitamente utilizzate tute in tyvek con caratteristiche di protezione contro gli agenti chimici.

Tali tute risultano particolarmente indicate nelle principali applicazioni svolte dall'azienda nel caso di presenza di polveri e fibre e/o nell'esecuzione di verniciature a spruzzo o manuali, con utilizzo di solventi o miscele di vernici.

Le tute in Tyvek 1431N comunemente adottate, sono omologate per proteggere i lavoratori dalla presenza di polveri o di limitati schizzi di liquidi o aerosol di sostanze pericolose (secondo la norma EN 369 resistenza alla permeazione di liquidi). Per le resistenze (sostanze e tempi di permeazione) si deve sempre fare riferimento alla scheda tecnica e d'uso che accompagna ciascuna tuta.

A titolo indicativo, per tale tipo di tuta, modelli Classic e Industry, riassumiamo le seguenti caratteristiche:

- per le sostanze acido fosforico 50% e solforico al 30%, il tempo resistenza e passaggio è di **8 ore**;
- per l'acido solforico al 30%, il tempo resistenza e passaggio è invece di **2 ore 1/2**;
- per le sostanze idrossido di sodio (soda caustica) e di potassio al 40%, il tempo resistenza e passaggio è di **8 ore**;
- per le soluzioni sature di cromato di potassio, cianuro di potassio, acetato di sodio, fluoruro di sodio, ipoclorito di sodio, glicerina, il tempo resistenza e passaggio è di **8 ore**;
- per l'acido nitrico al 30%, il tempo resistenza e passaggio è di **80 minuti**;
- per l'acido cloridrico al 30%, il tempo resistenza e passaggio è di **30 minuti**;

Misure di prevenzione ed istruzioni per gli addetti

Dal punto di vista operativo si segnala, per una migliore protezione, in certi usi, l'applicazione di nastro isolante ai polsi, alle caviglie e al cappuccio.

- Sono disponibili in azienda informazioni adeguate su ogni DPI utilizzato in funzione del rischio lavorativo;
- Vengono segnalate al responsabile di cantiere eventuali anomalie riscontrate durante l'uso.

Dispositivi di protezione individuale

2.3.2.8 Cinture di Sicurezza, Funi di Trattenuta

Analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose per le quali occorre utilizzare il dpi

- caduta dall'alto.

Scelta del dpi in funzione dell'attività lavorativa

- Ogni qualvolta non sono attuabili misure di protezione collettiva, si possono utilizzare i DPI;
- Per lavori di breve entità sulle carpenterie, montaggio prefabbricati, montaggio e smontaggio ponteggi, montaggio gru, etc.;
- Si utilizzano le cinture di sicurezza con bretelle e fasce gluteali, univocamente ad una idonea fune di trattenuta che limiti la caduta a non più di 1.50 m, e terminare in un gancio di sicurezza del tipo a moschettone.
- Il DPI riporta il marchio CE su tutti gli elementi costruttivi, è stata rilasciata inoltre per ogni DPI la dichiarazione di conformità CE.

Misure di prevenzione ed istruzioni per gli addetti

- Attenersi alle disposizioni ed informazioni messe a disposizione dall'azienda sull'uso del DPI;
- Periodicamente deve essere verificata l'integrità dei componenti e segnalata tempestivamente al responsabile di cantiere una eventuale anomalia riscontrata durante l'uso.

2.3.3 FASI ED ATTIVITÀ LAVORATIVE

Le lavorazioni oggetto del presente Piano vengono suddivise in fasi. Sia le fasi che le attività vengono elencate nella seguente tabella 3, indicativamente secondo un ordine di esecuzione in cantiere.

All'interno delle schede sotto elencate per le diverse fasi lavorative viene anche data un'indicazione dell'entità e del livello di rischio presente.

Tali valutazioni scaturiscono da un'analisi accurata delle varie lavorazioni considerando in queste quelle che saranno le postazioni o gli ambienti di lavoro, le mansioni svolte e le attrezzature utilizzate.

Come è noto, il rischio può essere definito come la probabilità che si verifichi un dato evento evidentemente dannoso.

Il rischio R associato ad un evento lesivo E è quindi espresso come prodotto tra la probabilità P che si verifichi un evento e l'entità del danno M (magnitudo) che può provocare, pertanto

$$R = P \times M$$

Per ridurre il rischio si può agire su P diminuendo la probabilità che si verifichi l'evento tramite l'adozione di idonee misure preventive che annullano o riducono la frequenza di accadimento del rischio. Oppure si può agire sull'entità del danno M che l'evento può produrre tramite l'adozione di misure protettive che minimizzano il danno.

FASI ED ATTIVITA' LAVORATIVE	N. SCHEDA
TRASPORTO ATTREZZATURE DI LAVORO	
• Movimentazione attrezzature e materiali	2.3.3.1
▪ Movimentazione materiali a mano	2.3.3.2
ALLESTIMENTO E PREPARAZIONE CANTIERE	
▪ Impianto elettrico di cantiere	2.3.3.3
▪ Viabilità nel cantiere	2.3.3.4
SCAVI E RINTERRI	
• Scavi a sezione ristretta con mezzi meccanici	2.3.3.5
• Scavi a mano	2.3.3.6
• Prosciugamento scavi	2.3.3.7
• Rinterri	2.3.3.8
LAVORI EDILI E STRADALI	
• Demolizioni stradali	2.3.3.9
• Posa di pavimenti	2.3.3.10
• Posa di pavimenti in cls	2.3.3.11
• Posa manti stradali	2.3.3.12
• Getto del calcestruzzo con autobetoniera	2.3.3.13

OPERE IDRAULICHE	
• Realizzazione rete idrico-fognaria con tubi in materiale plastico e/o ceramico	2.3.3.14
IMPIANTI TECNOLOGICI	
• Realizzazione di impianto illuminazione pubblica	2.3.3.15

ULTERIORI RIFERIMENTI	N. SCHEDA
Agenti chimici	2.3.3.16

Tabella 3: *schede fasi ed attività lavorative.*

Fasi ed attività lavorative – Trasporto attrezzature di lavoro

Fase lavorativa:

2.3.3.1 Movimentazione attrezzature e materiali

Descrizione della fase di lavoro:

- Carico e scarico delle attrezzature e materiali a piè d'opera

Attrezzature di lavoro:

Autogru, autocarro, carrelli elevatori, attrezzi d'uso comune

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	caduta dei carichi od oggetti durante l'operazione di sollevamento	improbabile	grave	alto
2)	cedimento degli appoggi autogrù	possibile	modesta	medio
3)	Investimento di operai e/o persone che transitano lungo i percorsi degli automezzi (specie nelle operazioni di retromarcia);	improbabile	grave	alto
4)	tagli, abrasioni e contusioni alle mani.	possibile	lieve	basso
5)	Pericolo di lesioni dorso-lombari per la movimentazione manuale dei carichi.	improbabile	modesta	media

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

Nel caso di utilizzo di elevatori, autogrù ed autocarri si farà riferimento alle specifiche schede.

Durante la movimentazione ed il posizionamento di strutture prefabbricate e container:

- Il manovratore della gru dovrà avere esperienza specifica e dovrà essere responsabile delle operazioni di sollevamento. Egli dovrà sollevare il prefabbricato o il container solo dopo aver ricevuto il segnale dal personale incaricato all'imbraco e deve poter controllare tutto il percorso interessato: se ciò risulta impossibile occorre la presenza di un segnalatore che dia i comandi secondo gesti prestabiliti.
- Nel posizionamento delle strutture prefabbricate occorre prestare attenzione ad assicurare un opportuno appoggio su strutture dotate di stabilità. In caso contrario la superficie di appoggio per travi ed elementi orizzontali deve essere aumentata opportunamente con puntelli.
- Durante il posizionamento o la rimozione dovranno essere adottate tutte le misure di sicurezza per non recare danni ad eventuali strutture adiacenti o presenti nelle vicinanze.

Deposito materiali ed attrezzature:

- I depositi di materiale che possono costituire pericolo saranno allestiti in zona appartata del cantiere (concordemente alle indicazioni del PSC) e convenientemente delimitati;
- Per evitare il verificarsi di infortuni è importante che i luoghi di lavoro siano ordinati in modo razionale e che i luoghi destinati al passaggio siano tenuti liberi da ostacoli di qualsiasi genere.
- Gli attrezzi ed i materiali in genere non debbono essere lasciati in luoghi dove possono essere causa di urti o intralci, né collocati in posizioni dalle quali possano cadere e colpire persone.
- I depositi di materiale in cataste, pile, mucchi saranno effettuati in modo razionale e tali da evitare crolli o cedimenti.
- Nel sistemare i materiali occorre:
 - controllare, quando vi siano più strati, che lo strato superiore appoggi saldamente su quello inferiore;
 - non sovrapporre troppi strati per non superare il peso sopportabile da quello posto più in basso;
 - usare sempre possibilmente il sistema a "pallet" che consente una movimentazione agevole con i carrelli elevatori;
 - sistemare i tubi e le sbarre su apposite rastrelliere; ove occorra sistemarli verticalmente, assicurarli contro eventuali scivolamenti;
 - conservare i materiali di piccole dimensioni in appositi contenitori;

- immagazzinare le sostanze pericolose, suscettibili di reagire tra di loro, in posti sufficientemente distanziati e isolati tra loro;
- non arrampicarsi sulle pile di materiali, sulle scaffalature, ecc., ma utilizzare le scale a disposizione;
- I materiali di forma cilindrica vanno depositati orizzontalmente e, se accatastati, devono essere opportunamente bloccati mediante cunei, picchettoni, montanti di contenimento, ecc.
- In particolare, per quelli di notevole dimensioni, occorre:
 - contenere la catasta dei materiali con appositi montanti o, in mancanza di questi, costituire strati successivi decrescenti, bloccando lo strato inferiore con picchettoni;
 - bloccare ogni corpo cilindrico con cunei;
 - interporre, fra i vari strati e fra i corpi cilindrici, opportuni spessori per consentire l'agevole in filamento e sfilamento delle imbracature di sollevamento;
 - limitare l'altezza delle cataste, anche per facilitare le operazioni d'imbracatura;
 - movimentare i pezzi accatastati imbracandoli uno alla volta.
- Nelle movimentazioni non si deve in nessun caso transitare sotto i carichi sospesi e nelle zone che potrebbero essere esposte alla caduta degli stessi
- Nei luoghi di lavoro e negli ambienti con rischio di incendio saranno disposti i prescritti mezzi di prevenzione e di estinzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, guanti in pelle, tuta, scarpe di sicurezza con puntale in acciaio e suola imperforabile.

Misure di coordinamento:

Tale fase di lavoro è da considerarsi comune a tutte le attività per tutta la durata dei lavori.

Note aggiuntive:

Fase lavorativa:

2.3.3.2 Movimentazione materiali a mano

Descrizione della fase di lavoro:

- Movimentazione manuale dei carichi in cantiere.

Attrezzature di lavoro:

Carriole, carrelli, transpallet, attrezzi d'uso comune

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Caduta dall'alto (da aperture non protette su solai e vani prospicienti il vuoto, ecc.);	improbabile	gravissimo	Alto
2)	Caduta per inciampo a causa dei materiali lasciati nei luoghi di transito;	poco probabile	modesto	Medio
3)	Lesioni dorso-lombari per la movimentazione manuale dei carichi.	Poco probabile	modesto	Medio
4)	Schiacciamenti e contusioni ai piedi o alle mani per caduta di materiale nelle movimentazioni	Poco probabile	Lieve	Basso

Misure di prevenzione e protezione dei rischi

- Si adotteranno tutte le misure organizzative necessarie e si ricorrerà ad appropriati mezzi meccanici, per evitare o ridurre la movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.
- La movimentazione manuale dei carichi può costituire un rischio quando il peso del carico supera 30 Kg, ovvero meno in funzione dei seguenti fattori: fattore d'altezza, fattore di dislocazione, fattore di orizzontalità, fattore di frequenza, fattore di asimmetria e fattore di presa.
- I materiali e i prodotti che si prevede di utilizzare hanno dimensioni tali e sono confezionati in modo tale da avere un peso unitario inferiore a 25 kg.
- Viene sempre raccomandato a tutto il personale, la pulizia e l'ordine all'interno del cantiere, al fine di evitare o ridurre il pericolo di caduta per inciampo.

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, guanti in pelle, tuta, scarpe di sicurezza con puntale in acciaio e suola imperforabile.

Misure di coordinamento:

Tale fase di lavoro è da considerarsi comune a tutte le attività per tutta la durata dei lavori.

Note aggiuntive:

Fase lavorativa:

2.3.3.3 Impianto elettrico di cantiere

Descrizione della fase di lavoro:

Realizzazione dell'impianto B.T. in area di cantiere (sistemi TT), individuata negli elaborati allegati al presente documento.

Attrezzature di lavoro:

Conduttori e tubi di protezione a marchio IMQ; quadri elettrici a norma CEI; cavi elettrici, attrezzature d'uso comune, scale a mano.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Elettrocuzione o folgorazione	improbabile	gravissimo	Alto
2)	Caduta dall'alto;	improbabile	gravissimo	Alto
3)	Tagli, contusioni e ferite per contatto con gli utensili e elettro utensili	Poco probabile	modesto	Medio

Misure prevenzione e protezione dai rischi:

- Per gli scavi e i rinterrati ci atterrà alle disposizioni della relative schede di valutazione
- Tutti gli impianti saranno realizzati a regola d'arte, secondo le norme CEI.
- Saranno utilizzate scale a mano con pioli incastrati ai montanti, con estremità antisdrucchiolo.
- Durante il lavoro su scale, gli utensili non utilizzati saranno tenuti in guaine o assicurati in modo da impedirne la caduta.
- Saranno installati interruttori onnipolari all'arrivo di ciascuna linea di alimentazione; le derivazioni a spina per gli apparecchi utilizzatori con P>1000 W provviste di interruttore onnipolare; i conduttori fissi o mobili muniti di rivestimento isolante in genere, quando per la loro posizione o per il loro particolare impiego, siano soggetti a danneggiamento per causa meccanica, saranno protetti; i conduttori flessibili per derivazioni provvisorie o per l'alimentazione di apparecchi mobili avranno rivestimento isolante resistente ad usura meccanica.
- L'impianto sarà dotato di protezioni da sovraccarichi e sovratensioni.
- Saranno utilizzati quadri di cantiere con indicazione dei circuiti comandati.

IMPIANTO ELETTRICO (SISTEMA DI DISTRIBUZIONE TT)

- L'impianto elettrico di cantiere sarà realizzato utilizzando quadri principali e secondari (di zona) costruiti in serie per cantieri (ASC), muniti di targa indelebile indicante il nome del costruttore e la conformità alle norme (CEI 17.13/4).
- Tutti i componenti dell'impianto elettrico avranno grado di protezione minimo IP44, ad eccezione delle prese a spina di tipo mobile (volanti), che avranno grado di protezione IP67 (protette contro l'immersione) e degli apparecchi illuminanti, che avranno un grado di protezione IP55.
- Le prese a spina saranno protette da interruttore differenziale con I_{dn} non inferiore a 30 mA.
- Nei quadri elettrici ogni interruttore proteggerà al massimo 6 prese .
- Tutti i quadri saranno dotati di interruttore generale di emergenza :
 - del tipo a fungo di colore rosso, posizionato all'esterno per i quadri dotati di sportello chiudibile a chiave;
 - coincidente con l'interruttore generale di quadro, per i quadri privi di chiave.
- Per le linee saranno utilizzati i seguenti cavi:
 - N1VV-K o FG7R o FG7OR per la posa fissa e interrata;
 - H07RN-F o FG1K 450/750 V o FG1OK 450/750 V per posa mobile.

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, guanti isolanti, calzature isolanti, attrezzature dotate di isolamento, attrezzi manuali.

Misure di coordinamento:

La fase di allestimento cantiere è propedeutica a tutte le altre lavorazioni.

Note aggiuntive:

Fase lavorativa:

2.3.3.4 Viabilità nel cantiere

Descrizione della fase di lavoro:

Allestimento delle vie di circolazione interna al cantiere, comprendente la viabilità dei mezzi da cantiere e la viabilità pedonale.

Attrezzature di lavoro:

Pala meccanica, escavatore, autocarro, attrezzature d'uso comune.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Investimento degli operai che transitano lungo i percorsi degli automezzi (specie in retromarcia)	improbabile	gravissimo	Alto
2)	cedimento del fondo stradale con possibilità di ribaltamento dell'automezzo e conseguente pericolo per l'autista e per gli operai nelle vicinanze dell'automezzo stesso	improbabile	gravissimo	Alto
3)	caduta di materiale trasportato dagli autocarri sugli operai.	Poco probabile	Grave	Alto
4)	vibrazione del corpo intero, per l'autista della macchina;	probabile	lieve	Medio
5)	Schiacciamento del guidatore del mezzo per il ribaltamento della macchina operatrice stessa;	improbabile	gravissimo	Alto
6)	Inalazione di polveri.	probabile	lieve	Medio
7)	Pericoli a carico dell'apparato uditivo (rumore) con l'utilizzo della Pala meccanica cingolata o gommata o con l'escavatore	Improbabile	Medio	Basso

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

Nel corso dei lavori sarà assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli.

- Le rampe di accesso degli scavi di splateamento o sbancamento avranno una carreggiata, solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alle possibilità dei mezzi stessi.
- La larghezza sarà tale da consentire un franco di almeno 70 cm oltre la sagoma d'ingombro del veicolo.
- Qualora nei tratti lunghi il franco venga limitato ad un solo lato, saranno realizzate piazzuole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 m lungo l'altro lato.
- I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno saranno provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i due metri.
- Le alzate dei gradini ricavati nel terreno friabile saranno sostenute, ove occorre, con tavole e paletti robusti.
- Nelle vie d'accesso e nei punti pericolosi non proteggibili saranno adottate le disposizioni necessarie per evitare la caduta di travi dal terreno a monte dei posti di lavoro.
- Il transito sotto ponti sospesi, ponti a sbalzo, scale aeree e simili sarà impedito con barriere o protetto con l'adozione di misure o cautele adeguate.
- Non saranno eseguiti gli accessi al cantiere in prossimità degli accessi di altri cantieri o di altre attività pericolose limitrofe.
- Si preferirà eseguire accessi separati per i pedoni e gli automezzi.
- Si studieranno percorsi interni, sia degli automezzi che dei pedoni e di conseguenza si imporrà il limite massimo di velocità degli automezzi in cantiere (velocità massima consigliata di 15 Km/h).

Dispositivi di prot. individuale:

Nel cantiere usare casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile.

Misure di coordinamento:

La fase di allestimento cantiere è propedeutica a tutte le altre lavorazioni.

Note aggiuntive:

Fasi ed attività lavorative – Scavi e rinterrati

Fase lavorativa:

2.3.3.5 Scavi a sezione ristretta con mezzi meccanici

Descrizione della fase di lavoro:

Realizzazione di scavi a cielo aperto eseguito a sezione ristretta con l'ausilio di escavatore, martello demolitore in terreni di qualsiasi natura.

Lavori da eseguirsi in area nuova urbanizzazione per la posa delle reti impiantistiche.

Attrezzature di lavoro:

Escavatore, pala meccanica cingolata, martello demolitore, compressore, eventuale pompa sommersa, casseri componibili prefabbricati, utensili d'uso comune, autocarro.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Investimento di operai e/o persone che transitano lungo i percorsi degli automezzi (specie nelle operazioni di retromarcia)	improbabile	gravissimo	Alto
2)	Investimento degli operai a terra, per errata manovra del mezzo, per smottamenti o movimenti del terreno o a causa della inadeguata viabilità interna al cantiere	improbabile	grave	Alto
3)	Caduta nello scavo per mancanza di idonee protezioni, o a causa di smottamenti del terreno o delle pareti dello scavo (cedimento dei casseri);	poco probabile	grave	Alto
4)	vibrazione del corpo intero, per l'autista della macchina;	probabile	lieve	Medio
5)	Schiacciamento del guidatore del mezzo per il ribaltamento della macchina operatrice stessa;	improbabile	gravissimo	Alto
6)	Inalazione di polveri.	probabile	lieve	Medio
7)	Pericoli a carico dell'apparato uditivo (rumore) con l'utilizzo della Pala meccanica cingolata o gommata o con l'escavatore	Improbabile	Medio	Basso

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici sarà vietata la presenza degli operai nel campo di azione della macchina operatrice e sul ciglio del fronte d'attacco.
- Sarà predisposta un'armatura o il consolidamento del terreno quando si possano temere degli smottamenti.
- E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.
- Il ciglio dello scavo deve essere almeno delimitato con opportune segnalazioni, movibili col proseguire dello scavo.
- Saranno predisposte delle solide rampe di accesso degli autocarri allo scavo con larghezza della carreggiata che garantisca un franco di cm 70 oltre la sagoma del veicolo.
- Le scale a mano di accesso allo scavo, se di legno, saranno del tipo a pioli incastrati ai montanti, con tiranti di ferro sotto i due pioli estremi e disposte con vincoli che non consentano slittamenti o rovesciamenti nonché sporgenti almeno un metro oltre il piano d'accesso.
- Le vie di transito in cantiere avranno una larghezza minima pari alla sagoma dell'ingombro dell'automezzo con almeno cm 70 di franco su ambo i lati.
- Verranno utilizzati, in deroga al collegamento elettrico di terra, apparecchi elettrici portatili dotati di doppio isolamento.

- Prima dell'inizio dello scavo il responsabile di cantiere deve:
 - accertarsi che: non esistano tubazioni interrato di impianti che possano creare pericoli o intralcio all'esecuzione dello scavo;
 - accertarsi della natura del terreno e valutare se lo scavo deve essere fatto secondo il naturale declivio del terreno o a parete verticale armata.
 - armare le pareti, se la profondità dello scavo e la natura del terreno lo richiedono, utilizzando casseri prefabbricati di idonea resistenza e relativa certificazione del produttore;
 - seguire le istruzioni fornite dal produttore del cassero e rispettare le misure generali di prevenzione indicate precedentemente.
- Il guidatore della macchina per il movimento della terra deve attenersi alle seguenti istruzioni:
 - deve allontanare le persone prima dell'inizio del lavoro e segnalare sempre le manovre;
 - non deve manomettere i dispositivi di sicurezza;
 - deve farsi aiutare da personale a terra nelle manovre in cui non gli è consentita la perfetta visibilità;
 - deve allontanare l'escavatore dall'area di lavoro quando sono presenti lavoratori nello scavo;
 - a fine lavoro deve lasciare la macchina in posizione sicura e in modo tale da non poter essere utilizzata da persone non autorizzate;
 - non deve usarla come mezzo di sollevamento di persone o oggetti.
- All'interno del cantiere gli scavi e le aperture nel suolo saranno segnalate e protette con idonei parapetti; in alternativa, se queste saranno solo temporanee e profonde non più di 120 cm, potranno essere preservate provvisoriamente con delle idonee coperture.

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, scarpe di sicurezza con suola imperforabile, guanti, mascherine antipolvere, otoprotettori per l'addetto alla macchina per il movimento terra.

Misure di coordinamento:

Per la parte di lavori da eseguirsi all'interno della rete di viabilità urbana occorrerà coordinarsi con il settore viabilità del Comune di Sarroch per definire i dettagli della tempistica di intervento. Si ricorrerà, ove necessario, a sfalzamenti spaziali e temporali delle lavorazioni.

La fase di scavo non consente contemporaneità di altre lavorazioni.

Note aggiuntive:

La delimitazione delle aree di lavoro dovrà salvaguardare il libero accesso in sicurezza alle abitazioni e ai negozi.

Fasi ed attività lavorative – Scavi e rinterrati

Fase lavorativa:

2.3.3.6 Scavi a mano

Descrizione della fase di lavoro:

Esecuzione di scavi con mezzi manuali, a sezione ristretta o in luoghi angusti.

Lavori da eseguirsi qualora le particolarità dei luoghi rendessero non praticabile l'esecuzione degli scavi con mezzo meccanico

Attrezzature di lavoro:

Pale, badili, picconi ecc. attrezzi manuali, carriole, opere provvisorie prefabbricate di sostegno delle pareti degli scavi.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Caduta negli scavi;	improbabile	grave	Alto
2)	Pericoli di schiacciamento all'interno dello scavo per cedimento delle pareti;	improbabile	grave	Alto
3)	Inalazione di polveri.	probabile	lieve	Medio
4)	Colpi, tagli, abrasioni alle mani, contusioni e traumi nell'uso degli attrezzi manuali.	possibile	lieve	basso
5)	Dolori muscolari relativi ad errate posizioni assunte durante l'uso delle attrezzature di lavoro;	Poco probabile	lieve	basso
6)	Pericolo di lesioni dorso-lombari per la movimentazione manuale dei carichi.	Poco probabile	Modesto	Medio

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Si metteranno a disposizione dei lavoratori utensili in buono stato ed adeguati al lavoro da svolgere, idonei ai fini della sicurezza e della salute.
- Viene accertato il buono stato di conservazione ed efficienza degli utensili e degli attrezzi di lavoro.
- Viene programmata una sistematica manutenzione preventiva delle attrezzature.
- Nel corso dei lavori, se necessario, saranno disposte opere provvisorie, tali da garantire l'effettuazione dei lavori in condizioni di sicurezza.
- Nel corso dei lavori verranno eliminati gli utensili difettosi o usurati.
- Sarà vietato l'uso improprio degli utensili.
- Gli attrezzi non utilizzati non saranno abbandonati nei luoghi di passaggio;
- Nel corso degli scavi sarà vietata la presenza degli operai sul ciglio degli stessi.
- Il ciglio dello scavo sarà delimitato con opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.
- Si prevederà l'armatura o il consolidamento del terreno qualora si possano temere smottamenti e la profondità superi 1,50 m. in questo caso le armature dello scavo dovranno superare il ciglio di almeno 80 cm.
- Sarà vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.
- Nel caso di utilizzo di scale a mano di accesso allo scavo, queste saranno del tipo a pioli incastrati ai montanti, con tiranti di ferro sotto i due pioli estremi e disposte con vincoli che non consentano slittamenti o rovesciamenti nonché sporgenti almeno un metro oltre il piano d'accesso.
- Prima dell'inizio dello scavo si accerterà che non esistano canalizzazioni di impianti sotterranei.
- Lo scavo e il prescavo saranno protetti con solido parapetto con tavola fermapiè spostabile o, se il cantiere è molto esteso, con banda continua di segnalazione posta a sufficiente distanza (minimo 1,50 m) dal bordo dello scavo.

- Le macchine in cantiere si dovranno tenere a sufficiente distanza dal bordo dello scavo al fine di evitare franamenti.
- All'interno del cantiere gli scavi e le aperture nel suolo saranno segnalate e protette con idonei parapetti; in alternativa, se queste saranno solo temporanee e profonde non più di 120 cm, potranno essere preservate provvisoriamente con delle idonee coperture.
- Saranno effettuate delle turnazioni nel corso del lavoro, affinché ciascun singolo lavoratore non utilizzi per tempi prolungati il piccone e la pala.

Dispositivi di protezione individuale:

Elmetto, scarpe antinfortunistiche, guanti in pelle, maschere antipolvere.

Misure di coordinamento:

Per la parte di lavori da eseguirsi all'interno della rete di viabilità urbana occorrerà coordinarsi con il settore viabilità del Comune di Sarroch per definire i dettagli della tempistica di intervento. Si ricorrerà, ove necessario, a sfalzamenti spaziali e temporali delle lavorazioni.

Note aggiuntive:

La delimitazione delle aree di lavoro dovrà salvaguardare il libero accesso in sicurezza alle abitazioni e ai negozi.

Fasi ed attività lavorative – Scavi e rinterrì

Fase lavorativa:

2.3.3.7 Prosciugamento scavi

Descrizione della fase di lavoro:

Asportazione d'acqua dagli scavi, durante la realizzazione di scavi di fondazioni e di posa reti impiantistiche, eseguita tramite elettropompe o motopompe centrifughe.

Lavori eventualmente da eseguirsi in area nuova urbanizzazione per la posa delle reti impiantistiche;

Attrezzature di lavoro:

Elettropompa o motopompa, combustibile.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Elettrocuzione	improbabile	gravissimo	Alto
2)	Inalazione del gas di scarico della motopompa	probabile	lieve	Medio
3)	Contatto con parti in movimento della pompa	improbabile	Grave	Medio
4)	Pericoli a carico dell'apparato uditivo (rumore) per il rumore diffuso dalla motopompa	Improbabile	Medio	Basso

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Saranno collegati a terra le parti metalliche di impianti situati in luoghi normalmente bagnati - quali i cantieri edili e simili.
- In luoghi conduttori ristretti (quali scavi a sezione ristretta e pozzi) si utilizzeranno apparecchiature elettriche alimentate da trasformatore di isolamento (200-220 V) o di sicurezza (per esempio 220-240 V).
- Se si lavorerà nei centri abitati si osserveranno le ore di silenzio imposte dai regolamenti locali.
- Per i depositi di materiali infiammabili si consulti la scheda relativa.
- Durante la fase di prosciugamento verrà controllata la consistenza statica del terreno e dei manufatti circostanti (l'argilla sottoposta ad essiccamento riducendosi di volume può produrre dissesti).
- Se necessario saranno eseguiti canali superficiali per l'allontanamento dell'acqua meteorica in luoghi specifici.

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, guanti, otoprotettori, maschera con filtro specifico.

Misure di coordinamento:

La fase di scavo non consente contemporaneità di altre lavorazioni.

Note aggiuntive:

Fasi ed attività lavorative – Scavi e rinterrati

Fase lavorativa:

2.3.3.8 Rinterrati

Descrizione della fase di lavoro:

Rinterrato e successiva compattazione di scavi e riporti precedentemente eseguiti a mano e/o con l'ausilio di mezzi meccanici.

Lavori da eseguirsi in area nuova urbanizzazione per il rinterrato delle reti impiantistiche;

Attrezzature di lavoro:

Ruspa, macchina compattatrice statica o vibrante, costipatore a piastra, utensili d'uso normale, autocarro.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Investimento di operai e/o persone che transitano lungo i percorsi degli automezzi (specie nelle operazioni di retromarcia)	improbabile	gravissimo	Alto
2)	Investimento degli operai a terra, per errata manovra del mezzo, per smottamenti o movimenti del terreno o a causa della inadeguata viabilità o circolazione	improbabile	gravissimo	Alto
3)	vibrazione del corpo intero, per l'autista della compattatrice o della pala meccanica ;	probabile	lieve	Medio
4)	caduta dalle pareti o dalle scarpate per mancanza di idonee protezioni o per smottamento delle pareti	poco probabile	grave	Alto
5)	Schiacciamento del guidatore del mezzo per il ribaltamento della macchina operatrice stessa;	improbabile	gravissimo	Alto
6)	Inalazione di polveri.	probabile	lieve	Medio
7)	Pericoli a carico dell'apparato uditivo (rumore) con l'utilizzo della compattatrice o della pala meccanica	Improbabile	Medio	Basso

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Sarà delimitato il ciglio dello scavo con segnalazioni spostabili.
- Le vie di transito in cantiere avranno una larghezza minima pari alla sagoma dell'ingombro dell'automezzo con almeno cm 70 di franco su ambo i lati.
- Il guidatore della macchina per il movimento della terra deve attenersi alle seguenti norme:
 - deve allontanare le persone prima dell'inizio del lavoro;
 - non deve manomettere i dispositivi di sicurezza;
 - deve lasciare la macchina in posizione sicura e in modo tale da non poter essere utilizzata da persone non autorizzate;
 - non deve usarla come mezzo di sollevamento di persone e cose.

Dispositivi di protezione individuale:

Casco, scarpe di sicurezza con suola imperforabile, guanti, mascherine con filtro specifico, otoprotettori.

Misure di coordinamento:

La fase di scavo e rinterro non consente contemporaneità di altre lavorazioni.

Note aggiuntive:

Fasi ed attività lavorative – Opere stradali

Fase lavorativa:

2.3.3.9 Demolizioni stradali

Descrizione della fase di lavoro:

Demolizione del manto stradale;

Lavori di demolizione da eseguirsi in Via Sicilia per la realizzazione del raccordo alla rete idrica della nuova urbanizzazione;

Attrezzature di lavoro:

Tagliasfalto a disco, tagliasfalto a martello, fresatrice, terna.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Investimento di operai e/o persone che transitano lungo i percorsi degli automezzi (specie nelle operazioni di retromarcia)	improbabile	gravissimo	Alto
2)	Rischio di urti ed impatti durante le lavorazioni per contatto con le macchine	Poco probabile	Modesto	Medio
3)	vibrazione del corpo intero, per l'autista dei mezzi per il movimento dei materiali	Poco probabile	lieve	Basso
4)	Vibrazioni al sistema mano braccio per l'uso dei taglia asfalto a disco o a martello	Poco probabile	Lieve	Basso
5)	Inalazione di polvere e gas di scarico.	probabile	lieve	Medio
6)	Pericoli a carico dell'apparato uditivo (rumore) con l'utilizzo del tagliasfalto a disco o a martello e della fresatrice	Poco probabile	Modesto	Medio

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Nel caso di utilizzo di utensili ed attrezzature capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'addetto, queste saranno dotate di soluzioni tecniche efficaci per la protezione: in particolare di dispositivi efficaci di smorzamento.
- Nell'utilizzo della tagliasfalto a disco, si manterrà costante l'erogazione dell'acqua di raffreddamento avendo cura di non forzare l'operazione di taglio.
- Si verificherà l'integrità delle protezioni e degli organi di trasmissione della tagliasfalto e della fresatrice: in particolare della cuffia di protezione del disco della tagliasfalto e del rotore fresante e del nastro trasportatore della scarificatrice.
- Nelle operazioni di movimento materiale si verificherà che nelle vicinanze non ci siano linee elettriche che possano interferire con le manovre.
- Si garantirà la massima visibilità dal posto di manovra e si terrà a distanza di sicurezza il braccio della macchina dagli altri lavoratori. Si azionerà il blocco dei comandi durante le interruzioni momentanee di lavoro.

Dispositivi di protezione individuale:

Gli addetti alle operazioni di demolizione del manto stradale saranno dotati, oltre che di tuta, elmetto di protezione, calzature di sicurezza, di otoprotettori e guanti.

Misure di coordinamento:

Si ricorrerà, ove necessario, a sfalzamenti spaziali e temporali delle lavorazioni.

Fasi ed attività lavorative – Opere Edili

Fase lavorativa:

2.3.3.10 Pavimenti

Descrizione della fase di lavoro:

Posa in opera di pavimenti di diversa natura (resine, pietra, grès, clinker, ceramici in genere) con letto di malta di cemento o con collante specifico.

Lavori da eseguirsi c/o l'ingresso al parco della Villa Siotto

Attrezzature di lavoro:

Molazza, regolo, staggia munita di vibratori meccanici, frattazzatrice, tagliagiunti, taglierina elettrica, attrezzi d'uso comune.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Elettrocuzione	improbabile	gravissimo	Alto
2)	Proiezioni di schegge o di frammenti.	probabile	lieve	Medio
3)	Inalazione di polveri.	probabile	lieve	Medio
4)	Tagli, contusioni e ferite per contatto con la macchina operatrice.	Poco probabile	Grave	Alto
5)	vibrazioni per il sistema mano braccio (nell'uso della frattazzatrice o della taglia giunti)	poco probabile	medio	Medio
6)	Pericoli a carico dell'apparato uditivo (rumore) nell'uso della frattazzatrice	Improbabile	Medio	Basso
7)	Danni alla cute e all'apparato respiratorio a causa del cemento e di eventuali additivi;	Poco probabile	Medio	Medio
8)	Tagli e ferite per l'uso degli attrezzi manuali.	Poco probabile	Lieve	Basso
9)	Cadute attraverso aperture o su solai non protetti	improbabile	grave	Alto

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Saranno utilizzate, in deroga al collegamento elettrico di terra, macchine elettriche mobili dotate di doppio isolamento certificato da istituto riconosciuto dallo stato.
- Saranno utilizzate andatoie regolamentari (consultare la scheda relativa).
- Le aperture lasciate nei solai saranno circondate da normale parapetto e tavole ferma piede o in alternativa saranno coperte con tavolato solidamente fissato.
- Se si utilizzerà la molazza si farà riferimento alla scheda relativa per l'uso della molazza.
- Sarà posta particolare attenzione nell'uso della taglierina per il taglio delle piastrelle.
- Si verificherà, prima dell'inizio del lavoro e a fine giornata, l'efficienza dell'impianto elettrico effettuando un controllo a vista sull'integrità delle condutture e dei collegamenti.

Dispositivi di protezione individuale:

Scarpe di sicurezza, guanti, occhiali speciali e otoprotettori per l'operatore addetto alla taglierina

Misure di coordinamento:

Note aggiuntive:

Fasi ed attività lavorative –Lavori edili e stradali

Fasi ed attività lavorative

2.3.3.11 Esecuzione di pavimentazione in cls

Descrizione della fase di lavoro:

Realizzazione e posa in opera di pavimentazioni in cls, del tipo industriale e/o a finitura frattazzata lungo la carreggiata stradale.

Lavori da eseguirsi c/o l'ingresso al parco della Villa Siotto

Attrezzature di lavoro:

Autobetoniera, Flex, regolo, staggia manuale o munita di vibratori meccanici, macchina tagliagiunti, attrezzi di uso comune.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Elettrocuzione o folgorazione	improbabile	gravissimo	Alto
2)	Proiezioni di schegge o di frammenti	probabile	lieve	Medio
3)	Inalazione di polveri	probabile	lieve	Medio
4)	Tagli, contusioni e ferite per contatto con la macchina operatrice	Poco probabile	Modesto	Medio
5)	Ferite e tagli per l'uso degli attrezzi manuali o nella posa della rete elettrosaldata	Poco probabile	lieve	Basso
6)	Pericoli a causa di contraccolpi del tubo dell'autobetoniera	improbabile	gravissimo	Alto
7)	Ribaltamento dell'autopompa per effetto del momento prodotto dalla pompa in fase di getto.	improbabile	gravissimo	Alto
8)	Pericoli a carico dell'apparato uditivo (rumore) nell'uso della taglia giunti	Poco probabile	Medio	Medio
9)	vibrazioni per il sistema mano braccio nell'uso del vibratore meccanico della taglia giunti	Poco probabile	Modesto	Medio

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

Durante la posa, l'allestimento ed il taglio delle armature e delle reti elettro saldate il personale utilizzeranno i guanti in pelle.

Nell'uso della taglia giunti si rispetteranno gli accorgimenti e le prescrizioni riportate nelle relative schede.

Durante il getto dell'autobetoniera:

si verificherà prima del getto la stabilizzazione dell'autopompa;

si vieterà la sosta delle persone nel raggio d'azione dell'autopompa;

il getto dovrà avvenire sotto la sorveglianza ed alle indicazioni di un addetto a terra;

si presterà molta attenzione ai contraccolpi sul tubo causati dal braccio che lo sostiene;

si avvertirà prontamente il diretto superiore di ogni anomalia riscontrata nel funzionamento della macchina.

Le aperture lasciate nei pavimenti saranno circondate da normale parapetto e tavole fermapiede o in alternativa saranno coperte con tavolato solidamente fissato.

Nell'utilizzo della molazza ci si atterrà alle disposizioni contenute nella relativa scheda.

Sarà verificato, prima dell'inizio del lavoro e a fine giornata, l'efficienza dell'impianto elettrico effettuando un controllo a vista sull'integrità delle condutture e dei collegamenti.

Nell'uso della betoniera si rispetteranno le misure indicate nella scheda relativa all'uso di questo macchinario.

Dispositivi di protezione individuale:

Scarpe di sicurezza, guanti, mascherina antipolvere, occhiali di protezione e otoprotettori per l'operatore addetto alla tagliagiunti.

Misure di coordinamento aggiuntive:

La fase di getto con autobetoniera introduce il rischio di investimento degli addetti al altre lavorazioni, occorrerà pertanto inibire al transito le aree di lavoro e di percorrenza delle autopompa, tenendo in debito conto le aree di influenza afferenti alla pompa per cls.

Note aggiuntive:

Fasi ed attività lavorative – Opere stradali

Fase lavorativa:

2.3.3.12 Posa manti stradali

Descrizione della fase di lavoro:

Stesura manto bituminoso con finitrice stradale e successiva rullatura.

Lavori da eseguirsi:

Lavori da eseguirsi in Via Sicilia per la realizzazione dei ripristini stradali sui tratti di realizzazione della rete idrica.

Attrezzature di lavoro:

macchina compattatrice statica o vibrante, vibrofinitrice, autocarro, attrezzi comuni.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Vibrazioni a tutto il corpo nell'uso della macchina compattatrice vibrante	probabile	Modesto	Alto
2)	Cesoimento, stritolamento o Investimento di operai e/o persone che transitano lungo i percorsi degli automezzi (specie nelle operazioni di retromarcia)	improbabile	gravissimo	Alto
3)	Inalazioni di vapori di idrocarburi policiclici aromatici	probabile	Modesto	Alto
4)	Pericoli a carico dell'apparato uditivo (rumore) con l'utilizzo della macchina compattatrice vibrante	probabile	Modesto	Alto
5)	Sviluppo di calore e fiamme	probabile	Modesto	Alto
6)	Schizzi e getti di materiale e del conglomerato che viene applicato a temperature tali da determinare ustioni.	Poco probabile	modesto	Medio

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Si segnalerà adeguatamente l'area di lavoro, deviando il traffico stradale a distanza di sicurezza.
- Nei lavori a caldo con bitumi catrami, asfalto e simili saranno adottate misure contro i rischi di traboccamento delle masse calde, incendio, ustione e inalazione di vapori.

FINITRICE STRADALE

- Si verificherà l'efficienza dei comandi sul posto di guida e sulla pedana posteriore, i dispositivi ottici, le connessioni dell'impianto oleodinamico; l'efficienza del riduttore di pressione, del manometro e delle connessioni tra tubazione, bruciatori e bombole;

RULLO COMPRESSORE

- Si controlleranno i percorsi da effettuare e si verificherà la presenza di eventuali situazioni di instabilità che possano produrre l'instabilità del mezzo; si limiterà la velocità a quanto riportato sul libretto di omologazione; in prossimità di altri posti di lavoro si transiterà a passo d'uomo previa verifica del funzionamento dell'avvisatore acustico;

OPERAZIONE DI STESURA DEL MANTO

- Nel caso sia ipotizzabile la produzione di vapori tossici e non sia possibile attuare una completa bonifica gli addetti ai lavori saranno provvisti di idonee maschere.
- Il capo squadra addetto alla formazione del manto dovrà programmare le fasi di lavoro in modo da evitare pericolose interferenze tra il rullo compressore ed il lavoro degli addetti al bitume.

Dispositivi di protezione individuale:

Pantaloni e indumenti a maniche lunghe, guanti, copricapo, maschere per la protezione delle vie respiratorie e protettore auricolare.

Misure di coordinamento:

Note aggiuntive:

Fasi ed attività lavorative – Opere Edili

Fase lavorativa:

2.3.3.13 Getto del calcestruzzo con autobetoniera

Descrizione della fase di lavoro:

Utilizzo dell'autobetoniera e dell'autopompa per il getto del calcestruzzo.

Lavori da eseguirsi in area nuova urbanizzazione per la realizzazione delle opere d'arte della rete idrica, e nell'ingresso al parco di Villa Siotto per la realizzazione delle opere di intercettazione e dei pavimenti in cls

Attrezzature di lavoro:

Autobetoniera e autopompa.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	ribaltamento dell'autopompa per effetto del momento prodotto dalla pompa in fase di getto;	improbabile	gravissimo	alto
2)	caduta dall'alto dell'addetto allo lavaggio della betoniera sulla bocca di caricamento	improbabile	grave	Medio
3)	Lesione per contatto contro gli organi in movimenti dell'autobetoniera;	improbabile	grave	Medio
5)	lesioni dovute a contraccolpi del tubo.	poco probabile	modesto	Medio
6)	caduta di materiale dall'alto;	poco probabile	modesto	Medio

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Nell'esercizio dei mezzi di sollevamento e di trasporto si devono adottare le necessarie misure per assicurare la stabilità del mezzo e del suo carico.
- Prima dell'uso verificare quanto segue:
 - targa di indicazioni delle caratteristiche principali della macchina;
 - protezione completa delle catene di trasmissione, degli ingranaggi dei rulli e anelli di rotolamento
 - il tamburo per l'impasto del calcestruzzo non presenti elementi sporgenti non protetti;
 - i canali di scarico non presentino pericoli di cesoiamento o di schiacciamento;
 - la scala di accesso alla bocca di carico e scarico, se non è provvista di piattaforma, deve avere l'ultimo gradino a superficie piana ed essere realizzato con grigliato o lamiera traforata;
 - valvola di massima pressione, di non ritorno per i circuiti di sollevamento e di sovrappressioni contro i sovraccarichi dinamici pericolosi;
 - tubazioni flessibili rivestite da guaina metallica e indicanti la classe di esercizio;
- Vietare la sosta delle persone nel raggio d'azione dell'autopompa.
- Prima del getto provvedere alla stabilizzazione dell'autopompa.
- La fase di getto deve avvenire sotto la sorveglianza ed alle indicazioni di un addetto a terra.
- Prestare molta attenzione ai contraccolpi sul tubo causati dal braccio che lo sostiene.
- Avvertire prontamente il diretto superiore di ogni anomalia riscontrata nel funzionamento delle macchine.

Dispositivi di protezione individuale:

I lavoratori a terra devono essere forniti di casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile.

Misure di coordinamento:

La fase di getto di cls con autobetoniera non consente contemporaneità di altre lavorazioni.

Note aggiuntive:

Fasi ed attività lavorative – Opere idrauliche

Fase lavorativa:

2.3.3.14 Realizzazione rete idrico-fognaria con tubi in materiale plastico e/o ceramico

Descrizione della fase di lavoro:

Posa in opera di tubazioni in p.v.c. serie pesante o grés ceramico, pozzetti sifonati in c.a.v..
Posa di pozzetti e chiusini lungo gli impianti fognari stradali.
Lavori da eseguirsi in area nuova urbanizzazione per la rete idrica;

Attrezzature di lavoro:

Mezzo di movimentazione, collanti per p.v.c.. attrezzi d'uso comune, pala, badile e carriola.

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Investimento di operai e/o persone che transitano lungo i percorsi degli automezzi (specie nelle operazioni di retromarcia)	improbabile	gravissimo	Alto
2)	Investimento degli operai a terra, per errata manovra del mezzo, per smottamenti o movimenti del terreno o a causa della inadeguata viabilità interna al cantiere	improbabile	grave	Alto
3)	Caduta nello scavo per mancanza di idonee protezioni, o a causa di smottamenti del terreno o delle pareti dello scavo (cedimento dei casseri)	poco probabile	grave	Alto
4)	vibrazione del corpo intero, per l'autista della macchina	probabile	lieve	Medio
5)	pericoli di schiacciamento dei carichi per errata imbracatura o manovra	improbabile	grave	Alto
6)	Schiacciamento del guidatore del mezzo per il ribaltamento della macchina operatrice stessa	improbabile	gravissimo	Alto
7)	Ferite e contusioni nell'uso degli attrezzi manuali	probabile	lieve	Medio
8)	Ustioni e irritazioni cutanee per l'utilizzo dei prodotti e dei collanti per pvc			

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Gli scavi in trincea saranno provvisti dei mezzi idonei a permettere una rapido allontanamento dei lavoratori dall'interno dello scavo, a tale scopo saranno utilizzate scale a pioli o scale con gradini ricavati nel terreno.
- Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno assicurarsi che tutta la zona interessata alla movimentazione e posa sia dotata di parapetti o sbarramenti perimetrali rispetto al bordo dello scavo.
- I conduttori degli automezzi saranno assistiti da personale a terra durante la manovra di retromarcia.
- I mezzi si posizioneranno ad una distanza dallo scavo tale da non compromettere la stabilità dello stesso.
- Per i movimenti all'interno dello scavo, ovvero per risalire o scendere, gli operatori faranno uso di idonee scale oppure dei camminamenti già predisposti in fase di scavo.
- Durante il collocamento di pozzetti prefabbricati gli operatori metteranno la dovuta attenzione nei confronti della caduta degli stessi, e cautela durante la movimentazione degli stessi al fine di assicurare l'incolumità sia rispetto alla propria persona sia rispetto agli altri lavoratori presenti.
- Durante la movimentazione dei manufatti l'operatore dell'autogrù allontanerà eventuali persone nel raggio d'influenza della macchina e manterrà il carico durante la movimentazione sospeso il più vicino possibile al

terreno. L'operatore eviterà di caricare la macchina oltre la portata indicata nella tabella in funzione dell'inclinazione e della lunghezza del braccio.

- Si consulteranno preventivamente le schede di sicurezza degli eventuali collanti o prodotti utilizzati.

Dispositivi di protezione individuale:

casco, guanti in pelle e scarpe di sicurezza con suola imperforabile.

Misure di coordinamento:

Per la parte di lavori interferenti si ricorrerà, ove necessario, a sfalzamenti spaziali e temporali delle lavorazioni.

Note aggiuntive:

Fasi ed attività lavorative – Impianti

Fase lavorativa:

2.3.3.15 Realizzazione impianto di illuminazione pubblica

Descrizione della fase di lavoro:

Esecuzione di impianto di illuminazione pubblica su pali, da eseguirsi in area nuova urbanizzazione

Attrezzature di lavoro:

Conduttori e tubi di protezione, quadri elettrici a norma CEI, attrezzature d'uso comune (cacciavite, pinza, forbice, ecc.), utensili elettrici portatili, cestelli, tra battelli

Individuazione, analisi e valutazione dei possibili rischi:

	Situazione Pericolosa	Probabilità	Danno	Rischio
1)	Elettrocuzione	improbabile	gravissimo	Alto
2)	Caduta dell'operatore dall'alto durante le lavorazioni	improbabile	gravissimo	Alto
3)	Proiezioni di schegge o di frammenti.	probabile	lieve	Medio
4)	Inalazione di polveri.	probabile	lieve	Medio
5)	Lesioni alle mani durante l'infissione delle paline di terra	Poco probabile	Grave	Alto
6)	Caduta attraverso aperture non protette su solai o strutture.	Improbabile	Medio	Basso
7)	Contatto accidentale con linee elettriche	improbabile	gravissimo	Alto

Misure di prevenzione e protezione dai rischi:

- Nei lavori che saranno eseguiti ad un'altezza superiore ai metri 2, saranno adottate, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate opere provvisorie o comunque precauzioni atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose.
- Per i lavori all'aperto, ferma restando l'osservanza di tutte le altre disposizioni relative agli utensili elettrici portatili, sarà vietato l'uso di utensili a tensione superiore a 220 Volt verso terra.
- Nei lavori in luoghi bagnati o molto umidi, e nei lavori a contatto od entro grandi masse metalliche, sarà vietato l'uso di utensili elettrici portatili a tensione superiore a 50 Volt verso terra. Se l'alimentazione degli utensili è fornita da una rete a bassa tensione attraverso un trasformatore, questo avrà avvolgimenti, primario e secondario, separati ed isolati tra loro, e il punto mediano dell'avvolgimento secondario collegato a terra.
- Gli utensili elettrici portatili e gli apparecchi elettrici mobili avranno un isolamento supplementare di sicurezza fra le parti interne in tensione e l'involucro metallico esterno.
- Su tutte le attrezzature viene eseguita una buona manutenzione e la rigorosa sorveglianza della loro efficienza.
- Per l'uso degli utensili elettrici si rispetteranno le disposizioni nelle schede relative.

Dispositivi di protezione individuale:

I lavoratori interessati alla presente procedura esecutiva saranno dotati della normale attrezzatura antinfortunistica ed in particolare di casco, guanti isolanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile, imbrago anticaduta se necessario.

Misure di coordinamento:

Note aggiuntive:

Ulteriori Riferimenti

2.3.3.16 Agenti chimici

Attività interessate e generalità

Tutte le attività nelle quali vi sia la presenza di prodotti, originati da una reazione chimica voluta e controllata dall'uomo, potenzialmente pericolosi per l'uomo stesso.

Riferimenti normativi applicabili

- Legge 256/74 e successive modificazioni ed integrazioni;
- D.lgs. n. 81/2008.

Misure di prevenzione ed istruzioni per gli addetti

Prima dell'attività

- prima dell'impiego della specifica sostanza occorre consultare l'etichettatura e le istruzioni per l'uso al fine di applicare le misure di sicurezza più opportune;
- la quantità dell'agente chimico da impiegare deve essere ridotta al minimo richiesto dalla lavorazione,
- tutti i lavoratori addetti o comunque presenti devono essere adeguatamente informati e formati sulle modalità di deposito e di impiego delle sostanze, sui rischi per la salute connessi, sulle attività di prevenzione da porre in essere e sulle procedure anche di pronto soccorso da adottare in caso di emergenza.

Durante l'attività

- è fatto assoluto divieto di fumare, mangiare o bere sul posto di lavoro;
- è indispensabile indossare l'equipaggiamento idoneo (guanti, calzature, maschere per la protezione delle vie respiratorie, tute, ecc.) da adottarsi in funzioni degli specifici agenti chimici presenti.

Dopo l'attività

- tutti gli esposti devono seguire una scrupolosa igiene personale che deve comprendere anche il lavaggio delle mani, dei guanti, delle calzature e degli altri indumenti indossati;
- deve essere prestata una particolare attenzione alle modalità di smaltimento degli eventuali residui della lavorazione (ad es. contenitori usati), attenersi alle procedure messe in atto dall'azienda.

Dispositivi di protezione individuale

- guanti;
- calzature;
- occhiali protettivi;
- maschere per la protezione delle vie respiratorie;
- abbigliamento protettivo.

Sorveglianza sanitaria

sono sottoposti a sorveglianza sanitaria, previo parere del medico competente, tutti i soggetti che utilizzano o che si possono trovare a contatto con agenti chimici considerati pericolosi in conformità alle indicazioni contenute nell'etichetta delle sostanze impiegate ed a quanto prescritto nel D.lgs. 2 febbraio 2002 n. 25.

Come riconoscere la presenza di sostanze chimiche nei prodotti

Le norme, discendenti dalla Legge 29 Maggio 1974 n. 256 concernente la "Classificazione e disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi", impongono di riportare sulla confezione di tali sostanze determinati simboli e sigle e consentono, per gli oltre mille prodotti o sostanze per le quali tali indicazioni sono obbligatorie, di ottenere informazioni estremamente utili per dare applicazione alle regole richiamate nelle pagine precedenti.

Analoghe informazioni sono riportate, in forma più esplicita, nella scheda tossicologica relativa al prodotto pericoloso che è fornita o può essere richiesta al fabbricante.

Prodotti non soggetti all'obbligo di etichettatura non sono considerati pericolosi.

Specie le informazioni deducibili dall'etichettatura non sono di immediata comprensione in quanto vengono date tramite simboli e sigle che si riferiscono ad una ben precisa e codificata chiave di lettura.

Al di là del nome della sostanza o del prodotto, che essendo un nome chimico (ad es., 1.1 Diossi-etano, TCA, trietilamina, ecc.) dice ben poco all'utilizzatore, elementi preziosi sono forniti:

- dal simbolo;
- dal richiamo a rischi specifici;
- dai consigli di prudenza.

Simboli

Sono stampati in nero su fondo giallo-arancione e sono i seguenti:

- esplosivo (E): una bomba che esplode;
- comburente (O): una fiamma sopra un cerchio;
- facilmente infiammabile (F): una fiamma;
- tossico (T): un teschio su tibie incrociate;
- nocivo (Xn): una croce di Sant' Andrea;
- corrosivo (C): la raffigurazione dell' azione corrosiva di un acido;
- irritante (Xi): una croce di Sant' Andrea;
- altamente o estremamente infiammabile (+F): una fiamma;
- altamente tossico o molto tossico (+T): un teschio su tibie incrociate.

2.3.4 VALUTAZIONE PREVENTIVA RISCHIO VIBRAZIONI

Si è provveduto, in ottemperanza al D.Lgs. 81/2008, ad effettuare una analisi del rischio derivante dalle vibrazioni di tipo meccanico.

Nella valutazione si è tenuto conto dei seguenti elementi:

- osservazione delle reali e specifiche condizioni di lavoro
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili a tale rischio, allo stato attuale non presenti come è deducibile dai relativi certificati medici di idoneità;
- l'assenza di effetti indiretti sulla sicurezza dei lavoratori conseguenti ad interazioni tra le vibrazioni meccaniche e l'ambiente di lavoro o le attrezzature;
- le informazioni fornite dai costruttori delle attrezzature, e per esempio riportate nei relativi manuali d'uso e manutenzione;
- l'esistenza di attrezzature sempre più efficienti in termini di salute e sicurezza;
- condizioni di lavoro particolari, quali possono essere quelle con temperature basse o in presenza di umidità;
- le informazioni raccolte, riguardo la sorveglianza sanitaria, reperite dalla letteratura e dalle riviste specializzate.

Considerate le attività lavorative svolte in cantiere e soprattutto le attrezzature utilizzate si ritiene che il personale che verrà impiegato nella realizzazione dell'opera in progetto non sia esposto in modo significativo a tale rischio. Sia per quanto riguarda le vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio sia per le vibrazioni trasmesse al corpo intero.

Le vibrazioni trasmesse al corpo intero si ritiene non possano riguardare il personale di cantiere, considerando che questo, nella prassi comune, non utilizza macchine che, in base alle informazioni tecniche reperite, possano produrre questo tipo di vibrazioni.

Viceversa alcune delle attrezzature (utensili) utilizzate dal personale costituiscono delle fonti di vibrazione per il sistema mano braccio.

Per l'esposizione del sistema mano braccio sono state considerate: le attrezzature utilizzate e le specifiche pratiche di lavoro; come elementi di riferimento sono stati utilizzati i valori riportati nella apposita banca dati messa a disposizione dall'ISPESL e dalla ASL di Siena. In questa sono riportati, per diversi macchinari (utensili), i valori dichiarati dalle case costruttrici o i valori misurati direttamente tramite campionamenti.

L'esposizione è comunque presente in quelle attività dove vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

- Idropulitrici;
- Trapani a pistola;
- Smerigliatrice angolare;
- Demolitori stradali e picconatori;
- Martelli perforatori;
- Martello picconatore demolitore;

Queste, anche per maggior comprensione possono dividersi in:

- Pressoché trascurabili:
idropulitrici, trapani a pistola, per i ridotti livelli di vibrazione trasmessi.
- Significative:
smerigliatrici angolari, per le quali il tempo di utilizzo, affinché l'esposizione rimanga sotto il valore di $2,5 \text{ m/s}^2$, deve essere non superiore ad 1 ora, e compresa tra i $2,5 \text{ m/s}^2$ e 5 m/s^2 per un utilizzo di 5, 6 ore;
martelli perforatori per i quali il tempo di utilizzo, affinché l'esposizione resti sotto il valore di $2,5 \text{ m/s}^2$, deve essere non superiore ad 1 ora, e contenuta tra i $2,5 \text{ m/s}^2$ e 5 m/s^2 per un utilizzo di 5 ore;
martelli picconatori e demolitori (leggeri) per i quali il tempo di utilizzo, affinché l'esposizione resti sotto il valore di $2,5 \text{ m/s}^2$, deve essere di non più di 1 ora, e rimane compresa tra i $2,5 \text{ m/s}^2$ e 5 m/s^2 per un utilizzo di 4 ore;

- Altamente significative:
martelli picconatori e demolitori del tipo pesante per i quali già ad 1 ora di utilizzo il valore della esposizione è compresa tra i $2,5 \text{ m/s}^2$ e 5 m/s^2 , e oltre 1 ora di utilizzo viene superato il limite giornaliero di esposizione.

Si ritiene, viste le attività lavorative svolte, che l'esposizione dei lavoratori da impiegarsi c/o il cantiere di cui al presente piano siano abitualmente inferiori ai valori di azione (A (8) $2,5 \text{ m/s}^2$) e se anche con variazioni significative, non superino in nessun caso, neppure occasionalmente, il valore limite di esposizione (A (8) 5 m/s^2)

Si rimanda comunque ad una valutazione puntuale a carico del Datore di Lavoro delle ditte appaltatrici.

Gli accorgimenti che comunque andranno messi in atto sono:

- una frequente ed accurata manutenzione sulle attrezzature;
- turnazioni ed ampi periodi di riposo per il personale onde limitare la durata dell'esposizione per ciascun individuo;
- la fornitura ai lavoratori di indumenti (in particolare guanti per le mani) per la protezione dal freddo e dall'umidità;
- informazione e formazione sull'uso corretto e sicuro delle attrezzature;

2.3.5 VALUTAZIONE PREVENTIVA RISCHIO RUMORE

Per la valutazione del rischio rumore si è fatto riferimento ai disposti del DLgs. 81/2008

Il rischio rumore esiste nelle attività di cantiere, ed è legato alle fasi di lavoro di scavo, sterro, demolizione, smantellamento, che richiedono l'uso di macchine quali: motocompressori, martelli a percussione (pneumatici o elettrici), perforatrici, impastatrici, betoniere, autogrù.

A queste vanno ad aggiungersi attrezzature come: clipper, levigatrici, frese ed elettrotensili in generale.

INDICAZIONE DEI CRITERI SEGUITI PER LA VALUTAZIONE

La valutazione del rischio rumore è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche proprie dell'attività del cantiere, sulla scorta di dati derivanti da una serie di rilevazioni condotta dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione degli Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia in numerosi cantieri, uffici, magazzini e officine variamente ubicati a seguito di una specifica ricerca sulla valutazione del rumore durante il lavoro sulle attività edili condotta negli anni 1991 - 1993 ed aggiornata negli anni 1999 - 2000.

Le caratteristiche intrinseche delle attività lavorative svolte in cantiere fanno sì che l'esposizione giornaliera al rumore per i dipendenti possa variare significativamente, da una giornata di lavoro all'altra, di conseguenza i valori di esposizione dei singoli dipendenti presi in considerazione per la valutazione sono stati settimanali e non giornalieri, in quanto il livello di esposizione settimanale dei singoli lavoratori è stato valutato ben al di sotto degli 87 dB(A) indicati come valore limite di riferimento dallo stesso Decreto Legislativo.

Si è proceduto all'individuazione dei gruppi omogenei di lavoratori, per ciascuno dei quali sono stati riportati i valori di esposizione e le relative durate in relazione al tipo di attività svolto ed alle attrezzature impiegate.

In base a tali valori sono stati determinati i livelli personali di esposizione.

La valutazione del rumore è stata eseguita prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi compresa l'eventuale esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione ed i valori, superiori ed inferiori, di azione;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore e quelli derivanti da eventuali interazioni tra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e tra rumore e vibrazioni;
- gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori di attrezzature e macchinari in conformità alle vigenti disposizioni in materia e l'eventuale esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- l'eventuale prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre all'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- la disponibilità di DPI con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Ne sono derivate schede valutative di gruppo omogeneo indicanti il livello di esposizione personale al rumore, la cui fascia d'appartenenza è individuabile dall'indice di attenzione relativo al rischio rumore, secondo lo schema della seguente tabella:

Tabella 4 – Fasce di appartenenza al rischio rumore

Livello di esposizione personale (Lep)	Indice di attenzione (IA)	Fascia di appartenenza	CLASSE DI APPARTENENZA
$L_{ex,8h} \leq 80 \text{ dB(A)}$	0	Fino a 80	A
$80 \text{ dB(A)} < L_{ex,8h} \leq 85 \text{ dB(A)}$	1	Superiore a 80, fino a 85	B
$80 \text{ dB(A)} < L_{ex,8h} \leq 85 \text{ dB(A)}$ (con rumorosità in una o più attività, superiore a 85 dB(A))	2		
$85 \text{ dB(A)} < L_{ex,8h} \leq 87 \text{ dB(A)}$	3	Superiore a 85	C
$85 \text{ dB(A)} < L_{ex,8h} \leq 87 \text{ dB(A)}$ (con rumorosità in una o più attività, superiore a 87 dB(A))	4		
$L_{ex,8h} > 87 \text{ dB(A)}$	5		

Dove gli Indici di attenzione (IA) seguono la seguente numerazione e significato:

1. rischio BASSO
2. rischio SIGNIFICATIVO
3. rischio MEDIO
4. rischio RILEVANTE
5. rischio ALTO

Al solo fine di verifica del rispetto del valore limite di esposizione la scheda valutativa di gruppo omogeneo riporta il valore di attenuazione minimo del DPI adottato (i valori di attenuazione dei DPI sono riportati nelle schede tecniche degli stessi elaborate dai produttori ed i conseguenti livelli di esposizione personali risultanti.

Le seguenti tabelle contengono i criteri seguiti per la determinazione delle prescrizioni relative a:

- i dispositivi di protezione individuale
- la sorveglianza sanitaria
- le caratteristiche dell'informazione / formazione / addestramento

Tabella 5 – Dispositivi di protezione individuale

Livello di esposizione personale (Lep)	INDICAZIONI
$L_{ex,8h} \leq 80 \text{ dB(A)}$	nessuna indicazione
$80 \text{ dB(A)} < L_{ex,8h} < 85 \text{ dB(A)}$	Il datore di lavoro mette a disposizione i DPI: il tipo di otoprotettore eventualmente scelto è da indicare nella scheda di gruppo omogeneo
$L_{ex,8h} \geq 85 \text{ dB(A)}$	La protezione dell'udito è obbligatoria: il tipo di otoprotettore scelto è da indicare nella scheda di gruppo omogeneo

Tabella 6 – Sorveglianza sanitaria

Livello di esposizione personale (Lep)	INDICAZIONI
$L_{ex,8h} \leq 80 \text{ dB(A)}$	“C” consigliata come visita preassuntiva generale attitudinale.
$80 \text{ dB(A)} < L_{ex,8h} \leq 85 \text{ dB(A)}$	“C” consigliata come visita preassuntiva generale attitudinale. “D” su richiesta del lavoratore o disposta dal medico competente
$L_{ex,8h} > 85 \text{ dB(A)}$	“O” obbligatoria visita preventiva e periodica con cadenza stabilita dal medico competente.

Tabella 7 – Informazione/formazione/addestramento

Livello di esposizione personale (Lep)	INDICAZIONI
$L_{ex,8h} < 80 \text{ dB(A)}$	“C” consigliata la distribuzione di materiale informativo sul rischio rumore.
$L_{ex,8h} \geq 80 \text{ dB(A)}$	“O” obbligatoria la distribuzione di materiale informativo sul rischio rumore. “O” obbligatoria la formazione ed in particolare: <ul style="list-style-type: none"> • formazione e addestramento sull’uso dei DPI • formazione sulle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore. • formazione sulle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l’esposizione al rumore (es. formazione utilizzo macchine/attrezzature)

VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio eseguita secondo questi criteri ha evidenziato come in alcune attività svolte in cantiere dalle maestranze il rischio di esposizione è presente, anche se solo per brevi intervalli di tempo nell’arco della giornata lavorativa, in quelle fasi lavorative che comportano l’utilizzo di determinate attrezzature.

Tali considerazioni scaturiscono dai livelli di emissione della pressione acustica misurata non direttamente sull’operatore ma sulle attrezzature sopra citate, nonché dalle informazioni (in conformità alla normativa vigente) fornite dai costruttori delle stesse.

Pur rimandando ad una valutazione puntuale a carico del Datore di Lavoro delle ditte appaltatrici, in tali circostanze le misure di prevenzione da adottare sono:

- fornire ai lavoratori dei dispositivi di protezione individuale per l’udito;
- assicurarsi che i dispositivi di protezione individuale vengano indossati;
- scegliere i dispositivi di protezione individuale previa consultazione dei lavoratori o del loro rappresentante;
- verificare l’efficacia dei dispositivi di protezione individuale;
- fornire agli addetti un’adeguata formazione su:
 - uso corretto dei dispositivi personali di protezione;
 - uso corretto degli utensili, delle macchine e delle apparecchiature per ridurre al minimo i rischi per l’udito.

In ogni caso andranno adottate tutte le possibili misure per eliminare o per ridurre al minimo i rischi alla fonte, in particolare cercando di tenere questi ultimi al di sotto dei valori limite di esposizione, operando, sia sui metodi di esecuzione del lavoro, che sull’organizzazione dello stesso, favorendo innanzi tutto le alternanze e gli avvicendamenti nello svolgimento di quelle attività che possono determinare, anche se solo in modo saltuario o temporaneo, delle esposizioni.

3. INTERFERENZE (All. XV § 2.1.2.e D.Lgs 81/08)

Le prescrizioni allegate alle schede di valutazione dei rischi evidenziano le interferenze presenti nelle lavorazioni e le relative compatibilità.

4. DIREZIONE CANTIERE, COORDINAMENTO, SORVEGLIANZA LAVORI, VERIFICHE E CONTROLLI

4.1 DIREZIONE CANTIERE

L'organizzazione del lavoro e della sicurezza dovrà essere articolata in diversi momenti di responsabilizzazione e di formazione dei vari soggetti interessati al processo produttivo (datore di lavoro, dirigente, preposto, lavoratori).

Il datore di lavoro dovrà:

- disporre affinché siano attuate le misure di sicurezza relative all'igiene ed all'ambiente di lavoro che assicurino i requisiti richiesti dalle vigenti disposizioni di legge e dalle più aggiornate norme tecniche, mettendo a disposizione i mezzi necessari;
- rendere edotti ed aggiornati i dirigenti, i preposti ed i lavoratori, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, sulle esigenze di sicurezza e sulle normative di attuazione con riferimento alle disposizioni di legge e tecniche in materia.
- I soggetti che dirigono le singole attività produttive hanno il compito di:
- programmare le misure di sicurezza relative all'igiene ed all'ambiente di lavoro che assicurino i requisiti richiesti dalle vigenti disposizioni tecniche in materia e mettere a disposizione i mezzi necessari allo scopo;
- illustrare ai preposti i contenuti di quanto programmato rendendoli edotti dei sistemi di protezione previsti sia collettivi che individuali in relazione ai rischi specifici cui sono esposti i lavoratori;
- rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza le norme essenziali di prevenzione con i mezzi a disposizione,
- mettere a disposizione dei lavoratori i mezzi di protezione e disporre che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza;
- verificare ed esigere che siano rispettate le disposizioni di legge e le misure programmate ai fini della sicurezza collettiva ed individuale;
- predisporre affinché gli ambienti, gli impianti, i mezzi tecnici ed i dispositivi di sicurezza siano mantenuti in buona ed efficiente condizione, provvedendo altresì ad effettuare le verifiche ed i controlli previsti.

I soggetti che sovrintendono le singole attività lavorative hanno il compito di:

- attuare tutte le misure previste dal presente Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- esigere che i lavoratori osservino le norme di sicurezza e facciano uso dei mezzi personali di protezione messi a loro disposizione;
- aggiornare i lavoratori sulle norme essenziali di sicurezza in relazione ai rischi specifici cui sono esposti.

4.2 COORDINAMENTO

4.2.1 DISPOSIZIONI PER IL COORDINAMENTO DEI PIANI OPERATIVI CON IL PIANO DI SICUREZZA

I datori di lavoro delle imprese esecutrici dovranno trasmettere il proprio Piano Operativo al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione con ragionevole anticipo rispetto all'inizio dei rispettivi lavori, al fine di consentirgli la verifica della congruità degli stessi con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

Il coordinatore dovrà valutare l'idoneità dei Piani Operativi disponendo, se lo riterrà necessario, che essi vengano resi coerenti al Piano di Sicurezza e Coordinamento; ove i suggerimenti dei datori di lavoro garantiscano una migliore sicurezza del cantiere, potrà, altresì, decidere di adottarli modificando il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

4.2.2 DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI PER LA SICUREZZA

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

4.2.3 MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE

Le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi consisteranno nell'effettuazione di una riunione dagli stessi prima dell'inizio di ciascuna lavorazione e durante questa con cadenza settimanale.

4.3 SORVEGLIANZA, VERIFICHE E CONTROLLI

Durante lo svolgimento dei lavori dovrà essere disposta ed effettuata la sorveglianza dell'ambiente esterno e di quello interno con valutazione dei diversi fattori ambientali: recinzioni, vie di transito, opere costruite, reti di servizi tecnici, macchinari, impianti, attrezzature, luoghi e posti di lavoro, servizi igienico-assistenziali, e di quant'altro può influire sulla sicurezza del lavoro degli addetti e di terzi.

Dopo piogge o altre manifestazioni atmosferiche notevoli e dopo interruzioni prolungate dei lavori, la ripresa degli stessi dovrà essere preceduta dal controllo di stabilità dei terreni, delle opere provvisorie, delle reti dei servizi e di quant'altro suscettibile di averne avuta compromessa la sicurezza.

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
1	OS.015.1	OS ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08) NUCLEO ABITATIVO PER SERVIZI DI CANTIERE DOTATO DI SERVIZIO IGIENICO Misurato al mese o frazione di mese 1) Nucleo abitativo per servizi di can...igienico, per il primo mese o frazione. box uffici e spogliatoi Sommano OS.015.1/1) Nucleo	mese	1,00 <hr/> 1,00	€ 313,62	€	313,62
2	OS.015.1	NUCLEO ABITATIVO PER SERVIZI DI CANTIERE DOTATO DI SERVIZIO IGIENICO Misurato al mese o frazione di mese 2) Nucleo abitativo per servizi di can...enico, per ogni mese in più o frazione. box uffici e spogliatoi Sommano OS.015.1/2) Nucleo	mese	1,00 <hr/> 1,00	€ 168,94	€	168,94
3	OS.016	BOX IN LAMIERA, LUNGHEZZA M 3,40 Misurato al mese o frazione di mese 1) Box in lamiera, per il primo mese o frazione. box deposito Sommano OS.016/1) Box i	mese	1,00 <hr/> 1,00	€ 118,00	€	118,00
4	OS.016	BOX IN LAMIERA, LUNGHEZZA M 3,40 Misurato al mese o frazione di mese 2) Box in lamiera, per ogni mese in più o frazione. box deposito Sommano OS.016/2) Box i	mese	1,00 <hr/> 1,00	€ 50,88	€	50,88
5	D.0014.000 5.0002	CASSETTE IN ABS COMPLETE DI PRESIDI CHIRURGICI E FARMACEUTICI Sommano D.0014.0005.0002	cad	2,00 <hr/> 2,00	€ 8,35	€	16,70
6	D.0014.000 6.0003	COSTO PER L'ESECUZIONE DI RIUNIONI DI COORDINAMENTO Oc. Riunioni di coordinamento con il preposto, prezzo per ciascuna riunione Sommano D.0014.0006.0003	cad	1,00 <hr/> 1,00	€ 25,87	€	25,87
		A Riportare:				€	694,01

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 694,01
7	D.0014.000 6.0005	FORMAZIONE PERIODICA degli operai in m...e emergenze. Costo annuale per operaio 5/12x2 Sommano D.0014.0006.0005	a corpo	0,83 <u>0,83</u>	€ 108,89		€ 90,38
8	D.0014.000 2.0026	TABELLA LAVORI, fondo giallo costo di utilizzo del segnale per un mese cartello lavori 2x2 Sommano D.0014.0002.0026	cad	4,00 <u>4,00</u>	€ 37,57		€ 150,28
9	D.0014.000 2.0022	CARTELLI DI AVVERTIMENTO, PRESCRIZIONE, DIVIETO costo di utilizzo mensile area cantiere (1x2) x 1 x 1,70 Sommano D.0014.0002.0022	metri quadri	3,40 <u>3,40</u>	€ 1,59		€ 5,41
10	D.0014.000 2.0005	SEGNALAZIONE DI CANTIERI TEMPORANEI cartello di forma triangolare costo di utilizzo del segnale per un mese 2x4 Sommano D.0014.0002.0005	cad	8,00 <u>8,00</u>	€ 1,45		€ 11,60
11	D.0014.000 2.0011	CARTELLO DI FORMA CIRCOLARE, segnalante divieti o obblighi costo di utilizzo del segnale per un mese 2x4 Sommano D.0014.0002.0011	cad	8,00 <u>8,00</u>	€ 2,53		€ 20,24
12	D.0014.000 2.0015	CARTELLO DI FORMA RETTANGOLARE, costo di utilizzo del segnale per un mese 2x3 Sommano D.0014.0002.0015	cad	6,00 <u>6,00</u>	€ 12,02		€ 72,12
13	D.0014.000 3.0014	DELIMITAZIONE DI ZONE DI LAVORO costituita da ferri tondi da mm 20 infissi nel terreno e rete plastica arancione. delimitazione scavi 2 x 14 x 1 A Riportare:		28,00 <u>28,00</u>			€ 1.044,04

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		28,00			€ 1.044,04
		Sommano D.0014.0003.0014	metri quadri	28,00	€ 5,69		€ 159,32
14	D.0014.000 3.0015	DELIMITAZIONE DI CANTIERI TEMPORANEI costituito da cartelli e barriere (strisce bianche e rosse) costo di utilizzo della barriera per un mese: chiusura strade 2 x 10		20,00			
		Sommano D.0014.0003.0015	metri	20,00	€ 3,09		€ 61,80
15	OS.005.4	IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE		1,00			
		Sommano OS.005.4	cad	1,00	€ 535,36		€ 535,36
		Importo netto ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)					€ 1.800,52
		Riepilogo OS ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)					€ 1.800,52
	ImpC	Sommano					€ 1.800,52

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI

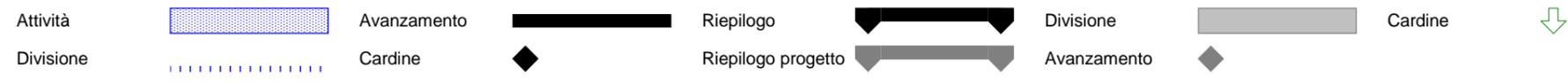
TOTALI PER CATEGORIA

CODICE	DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO CATEGORIE	IMPORTO MISURE	IMPORTO LORDO	IMPORTO NETTO	% CORPO	%
OS	ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)	€ 1.800,52	€ 1.800,52	€ 1.800,52	€ 1.800,52		100,00
	TOTALE	€ 1.800,52	€ 1.800,52	€ 1.800,52	€ 1.800,52		100,00

COMUNE DI SARROCH

COMPLETAMENTO INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO

ID	Nome attività	Durata	Mese 1					Mese 2					
			Settimana -1	Settimana 1	Settimana 2	Settimana 3	Settimana 4	Settimana 5	Settimana 6	Settimana 7	Settimana 8	Settimana 9	
1	LAVORI A CORPO	60 g											
2	ALLESTIMENTO CANTIERE	5 g											
3	NUOVA URBANIZZAZIONE	40 g											
4	Rete idrica	20 g											
5	Adeguamento rampe disabili	10 g											
6	Illuminazione Pubblica	10 g											
7	VIA CAGLIARI	10 g											
8	Adeguamento rampe disabili	10 g											
9	INGRESSO PARCO VILLA SIOTTO	10 g											
10	Canalizzazioni acque meteo	10 g											
11	Pavimentazioni	5 g											
12	SMONTAGGIO CANTIERE	5 g											



ELENCO PREZZI UNITARI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	D	LAVORAZIONI FINITE		
	D.01	SCAVI E RINTERRI		
1	D.0001.0001.0015	DEMOLIZIONE E ASPORTAZIONE PARZIALE DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CALCESTRUZZO NON ARMATO per dar luogo a scavi in linea per posa di condotte e cavidotti, per uno spessore di cm 20, eseguita con mezzi meccanici e a mano, compresi i tagli laterali continui, la demolizione e asportazione, il carico e trasporto a discarica dei materiali di risulta, esclusa l'indennita' di conferimento a discarica controllata e autorizzata per larghezza oltre 50 cm fino a 3.00 m.	metri quadri	€ 8,61
2	D.0001.0001.0022	INDENNITA' DI CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA dei materiali demoliti, valutati per il volume effettivamente conferito, escluso il trasporto	metri cubi	€ 8,22
3	D.0001.0002.0033	SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni o condotte, eseguito prevalentemente a mano e con l'ausilio di martelli demolitori ed eventualmente di mezzi meccanici per il sollevamento, in terreno asciutto o bagnato, fino alla profondita' di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in terreno di qualsiasi natura, sia sciolto che compatto, anche misto a pietre, escluso le rocce tenere e dure	metri cubi	€ 60,04
4	D.0001.0002.0036	RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti dagli scavi, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere	metri cubi	€ 2,06
5	D.0001.0002.0043	RINTERRO DI SCAVI A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA risultanti dopo l'esecuzione dei manufatti di reti idriche-fognarie e di cavidotti di linee elettriche-telefoniche, eseguito con materiali idonei provenienti da cave, compreso la rincalzatura e prima ricopratura, la formazione del colmo sufficiente a compensare l'eventuale assestamento, le ricariche e il costipamento, valutato per la sezione teorica, con l'impiego di materiale misto naturale di cava (0-200), compresa la fornitura dei materiali	metri cubi	€ 25,70
6	D.0001.0002.0052	SCOTICAMENTO DEL TERRENO VEGETALE per una profondita' media di cm 20, per la preparazione del piano di posa dei rilevati, compreso il carico su automezzo dei materiali di risulta, la compattazione del fondo dello scavo, il riempimento dello scavo ed il compattamento di materiali idonei fino a raggiungere la quota del terreno preesistente. riempimento con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere	metri quadri	€ 1,54
7	D.0001.0002.0057	SCAVO A SEZIONE RISTRETTA, ESEGUITO IN CENTRI ABITATI, per posa di tubazioni per reti idriche o fognarie o per fondazioni di opere d'arte fino a m 2.00 di profondita' dal piano campagna o dal piano di sbancamento, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, compreso l'onere per eventuali piste di accesso. eseguito con qualsiasi mezzo meccanico. compreso le necessarie sbadacchiature ed armature. escluso l'armatura a cassa chiusa da compensare a parte. compreso lo spianamento del fondo, la verifica delle livellette, il sollevamento del materiale di scavo, il deposito lateralmente allo scavo oppure il carico su automezzo. escluso il rinterro ed il trasporto a deposito o a discarica. valutato per il volume teorico previsto od ordinato in terreni sciolti esclusa la roccia tenera e la roccia dura da		

ELENCO PREZZI UNITARI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
8	D.0001.0002.0058	mina TRASPORTO dei materiali di risulta, asciutti o bagnati, provenienti dagli scavi, compresa la sistemazione degli stessi in discarica ed escluso l'eventuale costo di conferimenti a discarica autorizzata con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto	metri cubi	€ 15,14
9	D.0006.0001.0001	Prezzo per la pulizia di mq 1,00 di aree di arginatura, in reliquato o estensione unica, da eseguirsi in qualsivoglia configurazione planoaltimetrica e situazione al contorno, anche in presenza d'acqua fluente o stagnante a qualsiasi profondita', da realizzarsi a mano e/o con l'intervento di mezzi meccanici anche speciali, quali fresatrice semovente, inclusa la formazione di eventuali rampe provvisorie. La pulizia consiste nei seguenti lavori: -asportazione completa della vegetazione identificabile come canne, rovi, arbusti, sterpaglie, macchioni, alberi a basso e ad alto fusto, compresa l'asportazione dell'apparato radicale fino ad una profondita' di 0,3 m. per gli elementi vegetali di natura superiore non ricadenti in alveo, il Direttore dei Lavori puo' disporre in alternativa alla asportazione, la pulizia degli stessi mediante operazione di potatura, pulizia del tronco, delle ramificazioni principali ed eventuale schiomatura. -rimozione di masse terrose e/o rocciose poco stabili. -recupero di rifiuti classificabili, secondo l'origine, in urbani e speciali e, secondo la pericolosita', in rifiuti pericolosi e non pericolosi, eventualmente presenti nelle aree interessate dalla pulizia ed il loro raggruppamento per categorie omogenee in idoneo luogo di deposito temporaneo all'interno dell'area di cantiere. -regolarizzazione, sagomatura e profilatura delle aree interessate da pulizia, anche con effettuazione di scavi e riporti, compresa la fornitura di materiale arido necessario e quanto altro occorrente per dare l'idea di intervento regolare. -totale salvaguardia di tutte le essenze vegetali di alto fusto e/o a carattere di arbusto che la D.L. Dovesse indicare quali essenze da non asportare e rimuovere, quali: alberi, oleandri, ecc. -totale salvaguardia di tutti i manufatti presenti quali: ponticelli, tombini, cavalcafossi, passerelle in legno, opere di sostegno quali tralicci, pali in legno o metallo sia di linee elettriche che di altri impianti pubblici o privati.	metri cubi	€ 3,91
10	D.0006.0001.0064	Sistemazione di superfici con l'uso del ghiaietto, con diametro degli elementi mm 4,5, su un sottofondo gia' esistente, da pagarsi a parte. compresi oneri per stesa a rastrellatura del ghiaietto, spessore cm 3, quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito.	metri quadri	€ 1,64
	D.02	LAVORI STRADALI-PAVIMENTAZIONI		
11	D.0001.0003.0026	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER MANTO D'USURA (TAPPETO) costituito da pietrisco 5-15 mm, sabbia e filler, impastato a caldo in apposito impianto, con bitume in ragione del 5.5-6.5 % in peso. steso in opera con vibrofinitrice meccanica in strato dello spessore compresso finito di cm 2.5-4, previo ancoraggio con 0.400 Kg /mq di emulsione bituminosa, compresa la rullatura e la pulizia del fondo in strato da cm 3 compresso	metri quadri	€ 4,55
12	D.0013.0013.0002	PAVIMENTO RUSTICO IN BATTUTO DI CEMENTO costituito da calcestruzzo confezionamento con cemento R 32,5 avente RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 20 N/mm2, dello spessore di cm 8, in opera su sottofondo gia' predisposto e sagomato, compresa la finitura ""rigonata"" e la formazione dei giunti a grandi riquadri (dimensione media 16 mq) con giunti in PVC	metri quadri	€ 20,58
13	N.P. 027.2	MODIFICA DI CORDONATA IN GRANITO, della sezione fino a cm 20x20, per l'abbattimento delle barriere architettoniche. Sono		

ELENCO PREZZI UNITARI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		compresi: la rimozione accurata di cordolo in granito della larghezza fino a cm 20; la cernita e la pulizia dei materiali da calcinacci e quant'altro; il trasporto nel cantiere comunale o in altro sito, ed il relativo accatastamento con ogni ordine e cura secondo le indicazioni della D.L.; la riprofilatura con modifica di sezione del cordolo per adattarlo alle livellette di progetto; la posa in opera secondo le indicazioni della D.L. con formazione di scivoli per l'abbattimento delle barriere architettoniche, compresi la movimentazione delle cordonate precedentemente rimosse nell'ambito del cantiere, il sottofondo in conglomerato cementizio con resistenza caratteristica RCK pari a 20 N/mm ² (C 16/20), la regolarizzazione delle stesse cordonate dove occorra, la sagomatura delle curve, lo scavo occorrente, la regolarizzazione dello stesso per il contenimento del sottofondo della cordonata e l'ottenimento della livelletta di progetto secondo le indicazioni della D.L., la colatura dei giunti con malta cementizia, compresi altresì gli oneri del carico, trasporto e smaltimento in discarica autorizzata dei materiali di risulta a cura e spese dell'impresa.	metri	€ 110,56
14	N.P. 033.1	REALIZZAZIONE DI RAMPE PER DISABILI di superficie pari a 2,81 mq, da eseguire sui vari marciapiedi della strada di nuova urbanizzazione mediante demolizione di parte del marciapiede con rimozione della cordonata, creazione di dislivello mediante massetto in calcestruzzo RCK 20 N/mm ² (C 16/20) di raccordo tra il piano finito del marciapiede e quello stradale, per uno spessore di cm 15, inserimento di cordolo in cls vibrato a raso e di cordoli di chiusura dei lati, posati nel senso del dislivello, fornitura e posa in opera di pavimentazione di marciapiedi in pietrini di cemento colore rosso, dim 20x20 o 25x25, compreso la pulizia preliminare del piano di posa e quant'altro necessario a dare l'opera completa a regola d'arte.	cad	€ 236,47
	D.03	OPERE IN C.A.		
15	D.0004.0001.0003	CALCESTRUZZO per opere non strutturali, magroni di sottofondazione, massetti a terra o su vespaio, platee, rinfilanco e rivestimento di tubazioni, avente CLASSE DI CONSISTENZA S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (Dmax 31,5), confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con autobetoniera senza l'impiego di pompe o gru fino ad una profondita' massima di m 3,00 se entro terra o fino all'altezza di m 0,50 se fuori terra. Escluse carpenterie ed eventuali armature metalliche con RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 15 N/mm ² (C 12/15) a norma UNI EN 206-1 e Linee Guida Consiglio Sup. LLPP	metri cubi	€ 135,56
16	D.0004.0001.0006	CALCESTRUZZO A DURABILITA' GARANTITA per opere strutturali non armate in fondazione o in elevazione, avente CLASSE DI CONSISTENZA S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (Dmax 31,5), confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con autobetoniera senza l'impiego di pompe o gru fino ad una profondita' massima di m 3,00 se entro terra o fino all'altezza di m 0,50 se fuori terra. Gettato entro apposite casseforme da compensarsi a parte, compresa la vibratura e l'innaffiamento dei getti ed escluse le armature metalliche. avente RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 25 N/mm ² (C 20/25) e di esposizione X0 norma UNI EN 206-1.	metri cubi	€ 132,36
17	D.0004.0001.0009	CALCESTRUZZO A DURABILITA' GARANTITA per opere strutturali in fondazione o in elevazione, avente CLASSE DI CONSISTENZA S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (Dmax 31,5), confezionato con cemento 32,5 e fornito in		

ELENCO PREZZI UNITARI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
18	D.0008.0001.00 01	opera con autobetoniera senza l'impiego di pompe o gru fino ad una profondita' massima di m 3,00 se entro terra o fino all'altezza di m 0,50 se fuori terra. Gettato entro apposite casseforme da compensarsi a parte, compresa la vibratura e l'innaffiamento dei getti ed escluse le armature metalliche. avente RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 30 N/mm2 e classe di esposizione XC1 - XC2 norma UNI EN 206-1.	metri cubi	€ 147,74
19	D.0008.0002.00 10	CASSEFORME in legname grezzo per getti di calcestruzzo semplice o armato per OPERE IN FONDAZIONE (plinti, travi rovesce, muri di cantinato, etc.). Compresa armature di sostegno, chioderie, legacci, disarmanti, sfrido e compreso altres il disarmo, la pulizia e il riaccatastamento del legname, valutate per l'effettiva superficie dei casseri a contatto con il getto	metri quadri	€ 20,25
20	D.0008.0002.00 14	RETE ELETTRICALI costituita da barre di acciaio B450C conformi al DM 14/01/2008, ad aderenza migliorata, in maglie quadre in pannelli standard, fornita in opera compresi sfridi, tagli, eventuali legature, sovrapposizioni e quanto occorra per dare il tutto eseguito a perfetta regola d'arte. Con diametro delle barre FI 5, maglia cm 20x20	chilogrammi	€ 2,06
21	D.04 D.0003.0001.00 01	RETE ELETTRICALI costituita da barre di acciaio B450C conformi al DM 14/09/2005 e succ. mod., ad aderenza migliorata, in maglie quadre in pannelli standard, fornita in opera compresi sfridi, tagli, eventuali legature, sovrapposizioni e quanto occorra per dare il tutto eseguito a perfetta regola d'arte. Con diametro delle barre FI 8, maglia cm 15x15 TUBAZIONI TUBO ACQUA IN GHISA SFEROIDALE conforme alla norma EN 545/2002 con giunzione elastica automatica del tipo ""GIUNTO RAPIDO"", conforme alla norma UNI 9163, con guarnizione a profilo divergente conforme alle norme sanitarie vigenti in materia di acque potabili. Tubo con rivestimento interno in malta cementizia applicata per centrifugazione e rivestimento esterno in zinco o lega di zinco, applicato per metallizzazione e successiva verniciatura sintetica, escluso l'eventuale ulteriore facoltativo rivestimento protettivo esterno con manicotto in polietilene. dato in opera compreso: la fornitura dei tubi, il carico e lo scarico, lo sfilamento lungo linea, la posa in opera con l'esecuzione dei giunti. esclusi i pezzi speciali sia a bicchiere che a flangia. escluso la formazione del letto di posa, del rinfianco e del rinterro del cavo. comprese le prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita, la fornitura dell'acqua e delle apparecchiature di misura, la pulizia ed il lavaggio. valutato per la lunghezza effettiva misurata in opera e per i seguenti diametri nominali TUBO DN 60 mm"	chilogrammi	€ 1,77
22	D.0003.0001.00 02	TUBO ACQUA IN GHISA SFEROIDALE conforme alla norma EN 545/2002 con giunzione elastica automatica del tipo ""GIUNTO RAPIDO"", conforme alla norma UNI 9163, con guarnizione a profilo divergente conforme alle norme sanitarie vigenti in materia di acque potabili. Tubo con rivestimento interno in malta cementizia applicata per centrifugazione e rivestimento esterno in zinco o lega di zinco, applicato per metallizzazione e successiva verniciatura sintetica, escluso l'eventuale ulteriore facoltativo rivestimento protettivo esterno con manicotto in polietilene. dato in opera compreso: la fornitura dei tubi, il carico e lo scarico, lo sfilamento lungo linea, la posa in opera con l'esecuzione dei giunti. esclusi i pezzi speciali sia a bicchiere che a flangia. escluso la formazione del letto di posa, del rinfianco e del rinterro del cavo. comprese le prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita, la fornitura dell'acqua e delle	metri	€ 35,99

ELENCO PREZZI UNITARI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
23	D.0003.0001.0040	apparecchiature di misura, la pulizia ed il lavaggio. valutato per la lunghezza effettiva misurata in opera e per i seguenti diametri nominali TUBO DN 80 mm"	metri	€ 43,40
24	D.0003.0006.0003	PEZZO SPECIALE IN GHISA SFEROIDALE, con le stesse caratteristiche dei corrispondenti tubi con giunzione a bicchiere od a flangia: quali curve, riduzioni, tes, manicotti, elementi di giunzione, flange di riduzione e piatti di chiusura. dati in opera, sia lungo linea, sia in camere di manovra per serbatoi o simili. compreso trasporto, scarico e posa in opera da valutarsi a chilogrammo di pezzo speciale Pezzo speciale medio comprese flange e bulloneria	chilogrammi	€ 9,90
25	D.0003.0006.0033	SARACINESCA A CORPO PIATTO per pressioni d'esercizio PN 10. con corpo, cappello premistoppa ed otturatore in ghisa grigia GG 25. albero in acciaio inossidabile al 13% Cr. sede del corpo e dell'otturatore in ottone. madrevite in bronzo. tenuta con anelli O-Ring. bulloni a dadi in acciaio. manovra a volantino. attacco a flange. da installare su condotte in acciaio di qualsiasi genere. compreso la fornitura della saracinesca, n°2 flange in acciaio da saldare per sovrapposizione alla condotta, n°2 guarnizioni in gomma telata e un numero sufficiente di bulloni in acciaio UNI 5727. compreso il trasporto a pie' d'opera, lo scarico e la posa in opera. la saldatura delle flange alla condotta. per i seguenti diametri DN 65 mm, PFA 10	cadauno	€ 187,33
26	D.0003.0006.0133	SARACINESCA A CORPO OVALE per pressioni d'esercizio PN 16 con corpo e cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS 500/7. cuneo rivestito in gomma NPR atossica, antinvecchiamento e antiusura. asta in acciaio inox AISI 420. bulloni in acciaio inox AISI304. tenuta con anelli O-Ring. attacchi a flange tornite e forate UNI PN 16. manovra a volantino in acciaio stampato verniciatura in polvere termoidurente spessore 150 micron. predisposizione, per i diametri DN 350 in su, pe l'applicazione di riduttore a ingranaggi conici, quest'ultimo escluso. da installare su condotte in acciaio di qualsiasi genere. compreso la fornitura della saracinesca, n° 2 flange in acciaio da saldare per sovrapposizione alla condotta, n° 2 guarnizioni in gomma telata e un numero sufficiente di bulloni in acciaio UNI 5727. compreso il trasporto a pie' d'opera, lo scarico e la posa in opera. la saldatura delle flange alla condotta. per i seguenti diametri DN 80 mm, PFA 16	cadauno	€ 300,41
27	D.0010.0006.0122	APPARECCHIATURA PER MANOVRA SOTTOSUOLO di saracinesche di vario diametro e varia pressione. composta da asta e tubo riparatore. escluso il chiusino e la chiave di comando ed escluse le eventuali opere murarie, data in opera per profondita' di m 1,00	cadauno	€ 58,06
28	D.0012.0006.003	IDRANTE STRADALE SOTTOSUOLO con scarico automatico di svuotamento antigelo. corpo in ghisa G25 altezza mm 490, pressione PN10, sede di tenuta e asta in ottone OT58. attacco filettato UNI 45 o a baionetta. flangia di base UNI EN 1092-1 tornita e forata. dato in opera compreso il chiusino in ghisa grigia, cappellotto di manovra unificato manovrabile con chiave, lunghezza tubazione interrata fino a m 1,00. escluso il tes sulla condotta DN 40/50, le opere di scavo e rinterro.	cadauno	€ 390,06
	D.05	OPERE D'ARTE MINORI		
28	D.0012.0006.003	TAGLIO A SEZIONE OBBLIGATA o apertura in breccia di struttura in c.a., da eseguire con idonei mezzi secondo le sagome prestabilite, compresi le segnalazioni diurne e notturne, gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumita' degli operai e di terzi, le eventuali armature per puntellare o per presidiare strutture o fabbricati circostanti, l'innaffiamento e il carico di materiali su automezzo ed ogni onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte. escluso il trasporto a		

ELENCO PREZZI UNITARI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
29	D.0012.0022.0001	deposito o a rifiuto nonche' l'eventuale onere per il conferimento ad impianto autorizzato. valutato per il volume effettivo di struttura da asportare ma comunque maggiore di 0,10 m3 per singolo intervento: CON L'IMPIEGO DI SCALPELLO A MANO O DI PICCOLI ATTREZZI ELETTROMECCANICI (carotatrice, troncatrice, trapano o simili) NON A PERCUSSIONE	metri cubi	€ 559,14
30	E.11 - 001	Ferro lavorato per catene, cerchiature e simili, di qualsiasi profilatura e sezione incluso le chiavi o piastre di ancoraggio, i pezzi speciali, tagli a misura e sfridi, saldature, mano di antiruggine, murature di ancoraggio. Sono compresi, inoltre, gli oneri per la protezione dell'ambiente circostante, le sigillature dei fori stessi, l'allettamento delle piastre con idonea malta e tutto quanto altro per dare il lavoro finito a regola d'arte ad esclusione degli oneri per il taglio delle murature per la sede degli elementi in oggetto, da computarsi a parte.	chilogrammi	€ 7,19
30	E.11 - 001	POZZETTO DI MANOVRA, ISPEZIONE, SFIATO E SCARICO DIMENSIONI 140 x 140 x 200 Realizzazione di pozzetto d'ispezione, manovra, sfiato o scarico, costruito in opera, o prefabbricato, in cls Rck 25 N/mm ² , per condotte dal Ø 80 al Ø 200, come da disegni allegati, delle dimensioni interne di cm 140x140x200, avente soletta, platea e pareti dello spessore di cm 20, armate con acciaio tipo B 450C, e nel caso di pozzetto prefabbricato rispettivamente degli spessori minimi di cm 15 e di cm 10, soletta dello spessore di cm 20 opportunamente armata, completo di chiusino in ghisa sferoidale conforme alla UNI EN 124 Classe D 400 Ø 60 cm, scala alla marinara in ferro lavorato zincato, griglia in acciaio zincato, briglia di scarico completa di griglia di cui sopra o pozzetto esterno nel caso di scarico forzato, compreso inoltre il sottofondo in cls Rck 15 N/mm ² , la sella di appoggio e contrasto in cls Rck 20 N/mm ² , il cordolino bentonitico per le riprese di getto. Nel caso trattasi di pozzetto di scarico si provvederà all'installazione sulla soletta di due chiusini conici in ghisa da 150 mm, esclusi soltanto lo scavo, i pezzi speciali e le apparecchiature.	cadauno	€ 2.404,90
31	D.06 N.P. 011.1	RETI ENEL, TELECOM, ILLUMINAZIONE PUBBLICA Prezzo di fornitura e messa in opera di muffola per giunzione linee a tre vie, per cavi sino alla sezione di 4x16 mm ² , in resina poliuretana bicomponente da colare, per tensioni fino ad 1 KV.	cad	€ 61,89
32	N.P. 012.1	FORNITURA E POSA IN OPERA DI CONDUTTORE UNIPOLARE DI RAME FLESSIBILE tipo FG7(O)R 0,6/1 kV isolato in gomma etilenpropilenica sottoguaina di PVC, non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi, per impianti esterni, dato in opera per energia in bassa tensione o per segnalazione e comando entro tubo passacavo o canaletta, compresi gli sfridi, sezione 1x10 mm ²	metri	€ 2,31
33	N.P. 013.1	Fornitura e posa in opera di sostegno per armatura stradale entro blocco di fondazione esistente, costituito da palo conico H.S.P. a stelo dritto in acciaio calmato antinvecchiamento del tipo FE 430 UNI EN 10025, carico unitario di snervamento <275 N/mm ² , carico di rottura <410 N/mm ² , ricavato mediante laminazione a caldo da tubo ERW, zincato a caldo e verificati secondo la norma UNI EN 40/5, di lunghezza totale 9,8 metri, altezza fuori terra 9,00 metri, spessore 3,6 mm, peso 100kg, diametro alla base 127 mm e diametro alla sommità 65 mm, completo di asola passaggio cavi, predisposizione collegamento di terra ed eventuale asola morsettiera, compresa la verniciatura con una mano di		

ELENCO PREZZI UNITARI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
34	N.P. 014.1	<p>primer epossidico bicomponente e successive due mani di vernice a base di resina poliuretana bicomponente di colore a scelta D.L., il tubo e il collare in cls, la sabbia per il riempimento del vano di infilaggio entro blocco di fondazione, l'allineamento in verticale e a fila pali, la guaina termorestringente anticorrosione di altezza 100 cm, manicotto infilaggio cavi e ogni altro onere a darlo in opera a regola d'arte.</p>	cad	€ 695,73
		<p>Fornitura e posa in opera di armatura stradale per lampada a vapori di sodio ad alta pressione da 150 W, tipo "PHILIPS SELENIUM SGP 340 SON-T150W K II FG SP 48/60" o equivalente, per applicazione a braccio o testa palo su sostegno esistente di altezza sino a 11,00 metri, con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corpo: Telaio portante e carenatura in pressofusione di alluminio, verniciati. Attacco palo in pressofusione di alluminio, non verniciato. - Finitura: Verniciatura a polvere poliestere, colore grigio chiaro RAL7035. - Diffusore: Vetro piano temprato (FG), resistente agli urti (resistenza all'impatto 5 Joule, IK08). - Riflettore in alluminio purissimo anodizzato sottovuoto, tipo Philips T -POT. - Ottica T-POT aperta (TP), regolabile in 5 posizioni. - Costruzione: Guarnizioni in gomma siliconica. Apparecchio dotato di filtro di respirazione. - Lampade: Apparecchio fornito completo di lampada (kit): Sodio alta pressione tubolare: SON-T Pia Plus 150W. - Cablaggio: Unità elettrica montata su piastra, in materiale isolante, asportabile senza utilizzo di utensili. Ausiliari elettrici protetti da copertura in materiale isolante. Reattore convenzionale 230 V – 50 Hz, condensatore di rifasamento, accenditore semi-parallelo a 3 fili (SP). - Ingresso cavo tramite dispositivo pressacavo PG16. Connessione all'unità elettrica tramite connettori rapidi a presa e spina, tipo Wieland. Montaggio a testa-palo (diametro 48-60mm) ed a sbraccio (diametro 48 -60mm), tramite rotazione dell'attacco palo. 	cad	€ 348,88
	D.0003	INFRASTRUTTURE IDRICHE E FOGNARIE		
	D.0003.0001	Tubi ghisa per acquedotti		
35	D.0003.0001.00 05	<p>TUBO ACQUA IN GHISA SFEROIDALE conforme alla norma EN 545/2002 con giunzione elastica automatica del tipo ""GIUNTO RAPIDO"", conforme alla norma UNI 9163, con guarnizione a profilo divergente conforme alle norme sanitarie vigenti in materia di acque potabili. Tubo con rivestimento interno in malta cementizia applicata per centrifugazione e rivestimento esterno in zinco o lega di zinco, applicato per metallizzazione e successiva verniciatura sintetica, escluso l'eventuale ulteriore facoltativo rivestimento protettivo esterno con manicotto in polietilene. dato in opera compreso: la fornitura dei tubi, il carico e lo scarico, lo sfilamento lungo linea, la posa in opera con l'esecuzione dei giunti. esclusi i pezzi speciali sia a bicchiere che a flangia. escluso la formazione del letto di posa, del rinfianco e del rinterro del cavo. comprese le prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita, la fornitura dell'acqua e delle apparecchiature di misura, la pulizia ed il lavaggio. valutato per la lunghezza effettiva misurata in opera e per i seguenti diametri nominali TUBO DN 150 mm"</p>	metri	€ 71,95
	D.0003.0006	Saracinesche e accessori per acquedotto		
36	D.0003.0006.00 36	SARACINESCA A CORPO OVALE per pressioni d'esercizio PN 16 con corpo e cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS 500/7. cuneo		

ELENCO PREZZI UNITARI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		rivestito in gomma NPR atossica, antinvecchiamento e antiusura. asta in acciaio inox AISI 420. bulloni in acciaio inox AISI304. tenuta con anelli O-Ring. attacchi a flange tornite e forate UNI PN 16. manovra a volantino in acciaio stampato verniciatura in polvere termoindurente spessore 150 micron. predisposizione, per i diametri DN 350 in su, pe l'applicazione di riduttore a ingranaggi conici, quest'ultimo escluso. da installare su condotte in acciaio di qualsiasi genere. compreso la fornitura della saracinesca, n°2 flange in acciaio da saldare per sovrapposizione alla condotta, n°2 guarnizioni in gomma telata e un numero sufficiente di bulloni in acciaio UNI 5727. compreso il trasporto a pie' d'opera, lo scarico e la posa in opera. la saldatura delle flange alla condotta. per i seguenti diametri DN 150 mm, PFA 16	cadauno	€ 534,63
	OS	ONERI DELLA SICUREZZA		
37	D.0014.0002.0005	SEGNALAZIONE DI CANTIERI TEMPORANEI costituito da cartelli conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, con scotolatura perimetrale di rinforzo e attacchi universali saldati sul retro: 1- cartello di forma triangolare, fondo giallo (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig.II 383390, 404), in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese: a) lato 60 cm, rifrangenza classe I	cad	€ 1,45
38	D.0014.0002.0011	CARTELLO DI FORMA CIRCOLARE, segnalante divieti o obblighi (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig.II 4675), in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese: a) lato 60 cm, rifrangenza classe I	cad	€ 2,53
39	D.0014.0002.0015	CARTELLO DI FORMA RETTANGOLARE, fondo giallo (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig. II 411/a,b,c,d, 412/a,b,c, 413/a,b,c, 414) in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con rifrangenza classe I; costo di utilizzo del segnale per un mese: a) dimensioni 90x135 cm	cad	€ 12,02
40	D.0014.0002.0022	CARTELLI DI AVVERTIMENTO, PRESCRIZIONE, DIVIETO, conformi al DLgs 493/96, in lamiera di alluminio 7/10, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare; costo di utilizzo mensile	metri quadri	€ 1,59
41	D.0014.0002.0026	TABELLA LAVORI, fondo giallo (in osservanza del regolamento di attuazione del Codice della strada, figura II 382) da porre in cantieri di durata superiore ai sette giorni di dimensioni 200x150cm, in lamiera d'acciaio spessore 10/10mm a rifrangenza classe I; costo di utilizzo del segnale per un mese	cad	€ 37,57
42	D.0014.0003.0014	DELIMITAZIONE DI ZONE DI LAVORO costituita da ferri tondi da mm 20 infissi nel terreno e rete plastica arancione. Compresa fornitura del materiale, montaggio e smontaggio della struttura a fine lavori. Valutato per tutta la durata dei lavori	metri quadri	€ 5,69
43	D.0014.0003.0015	DELIMITAZIONE DI CANTIERI TEMPORANEI costituito da cartelli e barriere (strisce bianche e rosse) conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con scotolatura perimetrale di rinforzo e attacchi universali saldati sul retro: 1- barriera normale di delimitazione per cantieri stradali (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, _g.II 392), costituita da due cavalletti metallici corredati da una fascia metallica, altezza 200 mm, con strisce alternate		

ELENCO PREZZI UNITARI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		oblique, rifrangenti in classe II; costo di utilizzo della barriera per un mese:	metri	€ 3,09
44	D.0014.0005.00 02	CASSETTE IN ABS COMPLETE DI PRESIDII CHIRURGICI E FARMACEUTICI secondo le disposizioni del DM 28/7/1958 integrate con il DLgs 626/94 e succ. mod.ii.; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: b) cassetta, dimensioni 44,5 x 32 x 15 cm, completa di presidi secondo DM 15/07/03 n. 388	cad	€ 8,35
45	D.0014.0006.00 03	COSTO PER L'ESECUZIONE DI RIUNIONI DI COORDINAMENTO, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali, ad esempio: illustrazione del P.S.C. con verifica congiunta del P.O.S.; illustrazione di particolari procedure o fasi di lavoro; verifica del cronoprogramma; consegna di materiale informativo ai lavoratori; criticita' connesse ai rapporti tra impresa titolare ed altri soggetti (subappaltatori, sub fornitori, lavoratori autonomi, fornitori); approfondimenti di particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarieta'. Sono compresi: l'uso del prefabbricato o del locale individuato all'interno del cantiere idoneamente attrezzato per la riunione. c. Riunioni di coordinamento con il preposto, prezzo per ciascuna riunione	cad	€ 25,87
46	D.0014.0006.00 05	FORMAZIONE PERIODICA degli operai in materia di igiene e sicurezza del lavoro e gestione delle emergenze. Costo annuale per operaio	a corpo	€ 108,89
47	OS.005.4	IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE, completo di conduttore isolante flessibile sotto guaina di neoprene, adatto per posa fissa o collegamenti mobili, a norma, quadro elettrico principale ASC a norma CEI e di quadro di distribuzione avente le stesse caratteristiche, completi di interruttore tetrapolare con potere di interruzione, compresa la provvista e posa di interruttore magnetotermico differenziale e impianto di messa a terra	cad	€ 535,36
48	OS.015.1	NUCLEO ABITATIVO PER SERVIZI DI CANTIERE DOTATO DI SERVIZIO IGIENICO. Costo di utilizzo, per la sicurezza, la salute e l'igiene dei lavoratori, di prefabbricato monoblocco ad uso ufficio, spogliatoio e servizi di cantiere. Caratteristiche: Struttura di acciaio, parete perimetrale realizzata con pannello sandwich, dello spessore minimo di mm 40, composto da lamiera preverniciata esterna ed interna e coibentazione di poliuretano espanso autoestinguente, divisioni interne realizzate come le perimetrali, pareti pavimento realizzato con pannelli in agglomerato di legno truciolare idrofugo di spessore mm 19, piano di calpestio in piastrelle di PVC, classe 1 di reazione al fuoco, copertura realizzata con lamiera zincata con calatoi a scomparsa nei quattro angoli, serramenti in alluminio preverniciato, vetri semidoppi, porta d'ingresso completa di maniglie e/o maniglione antipánico, impianto elettrico a norma di legge da certificare. Dotato di servizio igienico composto da wc e lavabo completo degli accessori canonici (specchio, porta rotoli, porta scopino ecc.). Sono compresi: l'uso per la durata delle fasi di lavoro che lo richiedono al fine di garantire la sicurezza e l'igiene dei lavoratori; il montaggio e lo smontaggio anche quando, per motivi legati alla sicurezza dei lavoratori, queste azioni vengono ripetute più volte durante il corso dei lavori a seguito della evoluzione dei medesimi; il documento che indica le istruzioni per l'uso e la manutenzione; i controlli periodici e il registro di		

ELENCO PREZZI UNITARI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
49	OS.016	manutenzione programmata; il trasporto presso il cantiere; la preparazione della base di appoggio; i collegamenti necessari (elettricità, impianto di terra acqua, gas, ecc quando previsti); il collegamento alla rete fognaria; l'uso dell'autogrù per la movimentazione e la collocazione nell'area predefinita e per l'allontanamento a fine opera. Dimensioni esterne massime m 2,40 x 6,40 x 2,45 circa (modello base). Arredamento minimo: armadi, tavoli e sedie. Il nucleo abitativo ed i relativi accessori sono e restano di proprietà dell'impresa. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo del prefabbricato monoblocco. Misurato al mese o frazione di mese per assicurare la corretta organizzazione del cantiere anche al fine di garantire la sicurezza, la salute e l'igiene dei lavoratori.		
		1) Nucleo abitativo per servizi di cantiere con servizio igienico, per il primo mese o frazione.	mese	€ 313,62
		2) Nucleo abitativo per servizi di cantiere con servizio igienico, per ogni mese in più o frazione.	mese	€ 168,94
		BOX IN LAMIERA, LUNGHEZZA M 3,40. Costo di utilizzo, per la sicurezza, la salute e l'igiene dei lavoratori, di box in lamiera ad uso magazzino, rimessa attrezzi da lavoro, deposito materiali pericolosi, ecc. Caratteristiche: Struttura di acciaio zincato, con tetto a due pendenze o semicurvo, montaggio rapido ad incastro. Sono compresi: l'uso per la durata delle fasi di lavoro che lo richiedono al fine di garantire una ordinata gestione del cantiere garantendo meglio la sicurezza e l'igiene dei lavoratori; il montaggio e lo smontaggio anche quando queste azioni vengono ripetute più volte durante il corso dei lavori a seguito della evoluzione dei medesimi; il trasporto presso il cantiere; la preparazione della base di appoggio; l'accatastamento e l'allontanamento a fine opera. Dimensioni esterne massime m 2,60 x 3,40 x 2,20 circa. Il box ed i relativi accessori sono e restano di proprietà dell'impresa. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo del box. Misurato al mese o frazione di mese per assicurare la corretta organizzazione del cantiere anche al fine di garantire la sicurezza e l'igiene dei lavoratori.		
		1) Box in lamiera, per il primo mese o frazione.	mese	€ 118,00
		2) Box in lamiera, per ogni mese in più o frazione.	mese	€ 50,88

Indice capitoli

Sarroch_esecutivo	pag.	1
D - LAVORAZIONI FINITE	pag.	1
D.01 - SCAVI E RINTERRI	pag.	1
D.02 - LAVORI STRADALI-PAVIMENTAZIONI	pag.	2
D.03 - OPERE IN C.A.	pag.	3
D.04 - TUBAZIONI	pag.	4
D.05 - OPERE D'ARTE MINORI	pag.	5
D.06 - RETI ENEL, TELECOM, ILLUMINAZIONE PUBBLICA	pag.	6
D.0003 - INFRASTRUTTURE IDRICHE E FOGNARIE	pag.	7
D.0003.0001 - Tubi ghisa per acquedotti	pag.	7
D.0003.0006 - Saracinesche e accessori per acquedotto	pag.	7
OS - ONERI DELLA SICUREZZA	pag.	8

ANALISI PREZZI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	INC. %
1	D	LAVORAZIONI FINITE					
	D.02	LAVORI STRADALI -PAVIMENTAZIONI					
	N.P. 027.2	MODIFICA DI CORDONATA IN GRANITO per l'abbattimento delle barriere architettoniche					
	N.P. 022	RIMOZIONE ACCURATA DI CORDOLO IN GRANITO	metri	1,00	€ 11,77	€ 11,77	10,65%
	A.0003.0001.0002	MACCHINARIO VARIO gia' esistente in ca...anovra SEGA CIRCOLARE elettrica a banco	ora	0,50	€ 0,26	€ 0,13	0,12%
	B - 003	Autogru'	ora	0,15	€ 38,45	€ 5,77	5,22%
	A.0005.0011.0002	MATERIALI DI CONSUMO, a stima	cadauno	30,00	€ 1,00	€ 30,00	27,13%
	A.0005.0012.0001	ONERI VARI, a stima	cadauno	350,00	€ 0,01	€ 3,50	3,17%
	A.0001.0001.0002	OPERAIO QUALIFICATO (Media Regionale)	ora	0,80	€ 24,19	€ 19,35	17,50%
	N.P. 023	POSA IN OPERA DI CORDONATA IN GRANITO	metri	0,80	€ 21,10	€ 16,88	15,27%
		Prezzo per analisi				€ 87,40	
		Spese generali		15%		€ 13,11	11,86%
		Utili dell'appaltatore		10%		€ 10,05	9,09%
	Sommano				€ 110,56		
	Prezzo d'applicazione al	metri			€ 110,56		
2	N.P. 033.1	REALIZZAZIONE DI RAMPE PER DISABILI di superficie pari a 2,81 mq					
	D.0001.0001.0005	TAGLIO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI in PIETRINI DI CEMENTO	metri	4,54	€ 0,58	€ 2,63	1,11%
	D.0001.0001.0010.1	DEMOLIZIONE TOTALE E ASPORTAZIONE DI PAVIMENTAZIONE DI MARCIAPIEDI, comunque pavimentati, per uno spessore fino a cm 20	metri quadri	2,64	€ 8,27	€ 21,83	9,23%
	D.0001.0002.0000	TRASPORTO dei materiali di risulta, asciutti o bagnati,	metri			€ 24,46	
						€ 24,46	

ANALISI PREZZI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	INC. %
		58 provenienti dagli scavi,	cubi	0,32	€ 3,14	€ 24,46 € 1,00	0,42%
		D.0001. INDENNITA' DI 0001.00 CONFERIMENTO A 22 DISCARICA AUTORIZZATA dei materiali demoliti,	metri cubi	0,32	€ 6,61	€ 2,12	0,90%
		D.0001. CORDONATA 0003.00 STRADALE IN 72.1 CALCESTRUZZO VIBRATO sezione piena trapezia cm 9/12x20, a superficie ruvida	metri	3,40	€ 17,17	€ 58,38	24,69%
		D.0004. CALCESTRUZZO 0001.00 PRECONFEZIONATO 04 ORDINARIO per opere strutturali, magroni di sottofondazione, massetti a terra o su vespaio, platee, rinfianco e rivestimento di tubazioni, con RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 20 N/mm2 (C 16/20)	metri cubi	0,32	€ 111,91	€ 35,81	15,14%
		D.0001. PAVIMENTAZIONE DI 0003.00 MARCIAPIEDI o spazi 34 pedonali in genere, eseguita con PIETRINI DI CEMENTO lisci o bugnati, dimensioni 20x20 o 25x25, color rosso	metri quadri	2,64	€ 22,41	€ 59,16	25,02%
		A.0005. MATERIALI DI 0011.00 CONSUMO, a stima 02	cadauno	5,00	€ 1,00	€ 5,00	2,11%
		A.0005. ONERI VARI, a stima 0012.00 01	cadauno	100,00	€ 0,01	€ 1,00	0,42%
		Prezzo per analisi				€ 186,93	
		Spese generali		15%		€ 28,04	11,86%
		Utili dell'appaltatore		10%		€ 21,50	9,09%
		Sommano				€ 236,47	
		Prezzo d'applicazione al	cad			€ 236,47	
	D.06	RETI ENEL, TELECOM, ILLUMINAZIONE PUBBLICA					
3	N.P. 011.1	MUFFOLA 3 VIE-16 mmq A3.0020 Muffola per giunzione linee a tre vie, per cavi sino alla					

ANALISI PREZZI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	INC. %
4	N.P. 012.1	sezione di 4x16 mmq,	cad	1,00	43,76	€ 43,76	70,71%
		A.0001. OPERAIO					
		0001.00 SPECIALIZZATO (Media Regionale)	ora	0,10	€ 25,82	€ 2,58	4,17%
		A.0001. OPERAIO COMUNE					
		0001.00 (Media Regionale)	ora	0,10	€ 21,97	€ 2,20	3,55%
		03					
		A.0005. ONERI VARI, a stima					
		0012.00					
		01	cadauno	38,00	€ 0,01	€ 0,38	0,61%
		Prezzo per analisi				€ 48,92	
		Spese generali		15%		€ 7,34	11,86%
		Utili dell'appaltatore		10%		€ 5,63	9,10%
		Sommano				€ 61,89	
Prezzo d'applicazione al	cad			€ 61,89			
CONDUTTORE FG7(O)R 0,6/1 kV 1x10 mmq							
A3.0002 CONDUTTORE FG7(O)R 0,6/1 kV 1x10 mmq	metri	1,00	0,96	€ 0,96	41,56%		
A.0001. OPERAIO							
0001.00 SPECIALIZZATO (Media Regionale)	ora	0,02	€ 25,82	€ 0,52	22,51%		
A.0005. ONERI VARI, a stima							
0012.00							
01	cadauno	35,00	€ 0,01	€ 0,35	15,15%		
Prezzo per analisi				€ 1,83			
Spese generali		15%		€ 0,27	11,69%		
Utili dell'appaltatore		10%		€ 0,21	9,09%		
Sommano				€ 2,31			
Prezzo d'applicazione al	metri			€ 2,31			
5	N.P. 013.1	SOSTEGNO PER ARMATURA STRADALE 9 m f.t.					
		A2.04 Noleggio di piattaforma aerea idraulica	ora	0,15	46,11	€ 6,92	0,99%
		A3.0026 Palo conico H.S.P. a stelo curvato in acciaio calmato antinvecchiamento del tipo FE 430 UNI EN 10025,	cad	1,00	491,26	€ 491,26	70,61%
		A.0002. TRASPORTO A NOLO					
		0002.00 con autocarro a cassone fisso o ribaltabile portata 1.5 t	ora	0,10	€ 36,46	€ 3,65	0,52%
		A3.0025 GUAINA TERMORESTRINGENTE	mq	0,20	12,46	€ 2,49	0,36%
				€ 504,32			

ANALISI PREZZI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	INC. %
						€ 504,32	
		D.0004. CALCESTRUZZO A 0001.00 DURABILITA' 06 GARANTITA per opere strutturali non armate in fondazione o in elevazione, RCK pari a 25 N/mm2 (C 20/25)	metri cubi	0,05	€ 106,49	€ 5,32	0,76%
		A.0006. SABBIA DI CAVA NON 0001.00 LAVATA (0-12) 03	metri cubi	0,01	€ 7,55	€ 0,08	0,01%
		A3.0013 Primer epossidico bicomponente, di natura chimica epossipoliamminoammica	Kg	0,50	13,74	€ 6,87	0,99%
		A3.0014 Vernice a base di resina poliuretana alchidica bicomponente ad alto solido	kg	0,60	14,96	€ 8,98	1,29%
		A.0005. IMPIEGO DI PICCOLE 0016.00 ATTREZZATURE DI 01 CANTIERE a corpo	cadauno	80,00	€ 0,01	€ 0,80	0,11%
		A.0005. MATERIALI DI 0011.00 CONSUMO, a stima 02	cadauno	1,00	€ 1,00	€ 1,00	0,14%
		A.0001. OPERAIO 0001.00 SPECIALIZZATO (Media 01 Regionale)	ora	0,45	€ 25,82	€ 11,62	1,67%
		A.0001. OPERAIO COMUNE 0001.00 (Media Regionale) 03	ora	0,50	€ 21,97	€ 10,99	1,58%
		Prezzo per analisi				€ 549,98	
		Spese generali		15%		€ 82,50	11,86%
		Utili dell'appaltatore		10%		€ 63,25	9,09%
		Sommano				€ 695,73	
		Prezzo d'applicazione al	cad			€ 695,73	
6	N.P. 014.1	ARMATURA STRADALE SAP 150W					
		A3.0038 ARMATURA STRADALE SAP 150W	cad	1,00	205,00	€ 205,00	58,76%
		A3.0025 GUAINA TERMORESTRINGENTE	mq	1,00	12,46	€ 12,46	3,57%
		A.0047. CONDUTTORE 0021.00 MULTIPOLARE DI 14 RAME tipo FG...ione 2x2,5 mmq. Fornito a pie' d'opera.	metri	11,00	€ 1,81	€ 19,91	5,71%
		A.0001. OPERAIO 0001.00 SPECIALIZZATO (Media				€ 237,37	

ANALISI PREZZI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	INC. %
		01 Regionale)	ora	0,80	€ 25,82	€ 20,66	5,92%
		A.0001. OPERAIO COMUNE 0001.00 (Media Regionale)				€ 237,37	
		03	ora	0,80	€ 21,97	€ 17,58	5,04%
		A.0005. ONERI VARI, a stima 0012.00					
		01	cadauno	18,00	€ 0,01	€ 0,18	0,05%
		Prezzo per analisi				€ 275,79	
		Spese generali		15%		€ 41,37	11,86%
		Utili dell'appaltatore		10%		€ 31,72	9,09%
		Sommano				€ 348,88	
		Prezzo d'applicazione al	cad			€ 348,88	
7	OS OS.005.4	ONERI DELLA SICUREZZA IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE					
		A.0013. TRECCIA DI RAME 010 NUDO sez.1x35 mmq	ml	8,00	€ 1,90	€ 15,20	2,84%
		A.0013. DISPERSORE DI TERRA 013 IN ACCIAIO ZINCATO A CROCE 50X50 mm altezza 1.50 m	cad	1,00	€ 14,99	€ 14,99	2,80%
		A.0013. Pozzetto in polipropilene 012 con fondo pi...io chiuso grigio carrabile e viti inox.	cad	2,00	€ 45,98	€ 91,96	17,18%
		A.0013. CAVIDOTTO 009 FLESSIBILE diam.63 mm	ml	10,00	€ 1,49	€ 14,90	2,78%
		A.0013. CAVO MULTIPOLARE 008 FG7OR 5X1,5	ml	10,00	€ 1,97	€ 19,70	3,68%
		A.0013. CENTRALINO 003 MODULARE DA PARETE 24 MOD IP55	cad	1,00	€ 48,17	€ 48,17	9,00%
		A.0013. INT. AUT. MAGNETOT. 005 DIFF. MOD 4P TIPO "AC" 0.03A-32A-6KA	cad	1,00	€ 93,36	€ 93,36	17,44%
		A.0013. INT. SEZIONATORE 4P 006 32A	cad	1,00	€ 25,75	€ 25,75	4,81%
		A.0001. OPERAIO 0001.00 SPECIALIZZATO (Media 01 Regionale)	ora	2,00	€ 25,82	€ 51,64	9,65%
		A.0001. OPERAIO COMUNE 0001.00 (Media Regionale)					
		03	ora	2,00	€ 21,97	€ 43,94	8,21%
		A.0013. Morsetteria e simili 004	a stima	5,00	€ 0,52	€ 2,60	0,49%
		A.0005. ONERI VARI, a stima 0012.00					
						€ 422,21	

ANALISI PREZZI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	INC. %	
8	OS.015.1	01	cadauno	100,00	€ 0,01	€ 422,21 € 1,00	0,19%	
		Prezzo per analisi				€ 423,21		
		Spese generali		15%		€ 63,48	11,86%	
		Utili dell'appaltatore		10%		€ 48,67	9,09%	
		Sommano				€ 535,36		
		Prezzo d'applicazione al	cad			€ 535,36		
		NUCLEO ABITATIVO PER SERVIZI DI CANTIERE DOTATO DI SERVIZIO IGIENICO Misurato al mese o frazione di mese						
		1) Nucleo abitativo per servizi di can...igienico, per il primo mese o frazione.						
		B - 039	Costo mensile di ammortamento di Nucleo abitativo per servizi di cantiere dotato di servizio igienico	mese	1,00	€ 133,55	€ 133,55	42,58%
		B - 003	Autogru'	ora	0,50	€ 38,45	€ 19,23	6,13%
		A.0001.0001.00	OPERAIO SPECIALIZZATO (Media Regionale)	ora	1,00	€ 25,82	€ 25,82	8,23%
		A.0001.0001.00	OPERAIO QUALIFICATO (Media Regionale)	ora	1,00	€ 24,19	€ 24,19	7,71%
		A.0001.0001.00	OPERAIO COMUNE (Media Regionale)	ora	2,00	€ 21,97	€ 43,94	14,01%
		A.0005.0012.00	ONERI VARI, a stima					
		01		cadauno	119,00	€ 0,01	€ 1,19	0,38%
		Prezzo per analisi					€ 247,92	
		Spese generali		15%			€ 37,19	11,86%
		Utili dell'appaltatore		10%			€ 28,51	9,09%
		Sommano					€ 313,62	
		Prezzo d'applicazione al	mese				€ 313,62	
2) Nucleo abitativo per servizi di can...enico, per ogni mese in più o frazione.								
B - 039	Costo mensile di ammortamento di Nucleo abitativo per servizi di cantiere dotato di servizio igienico	mese	1,00	€ 133,55	€ 133,55	79,05%		
					€ 133,55			

ANALISI PREZZI

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	INC. %	
9	OS.016	Prezzo per analisi				€ 133,55		
		Spese generali		15%		€ 20,03	11,86%	
		Utili dell'appaltatore		10%		€ 15,36	9,09%	
		Sommano				€ 168,94		
		Prezzo d'applicazione al	mese			€ 168,94		
		BOX IN LAMIERA, LUNGHEZZA M 3,40 Misurato al mese o frazione di mese						
		1) Box in lamiera, per il primo mese o frazione.						
		B - 040 Costo mensile di ammortamento di Box in lamiera, lunghezza m 3,40	mese	1,00	€ 40,22	€ 40,22	34,08%	
		B - 003 Autogru'	ora	0,30	€ 38,45	€ 11,54	9,78%	
		A.0001. OPERAIO 0001.00 SPECIALIZZATO (Media Regionale) 01	ora	0,50	€ 25,82	€ 12,91	10,94%	
		A.0001. OPERAIO 0001.00 QUALIFICATO (Media Regionale) 02	ora	0,50	€ 24,19	€ 12,10	10,25%	
		A.0001. OPERAIO COMUNE 0001.00 (Media Regionale) 03	ora	0,75	€ 21,97	€ 16,48	13,97%	
		A.0005. ONERI VARI, a stima 0012.00 01	cadauno	3,00	€ 0,01	€ 0,03	0,03%	
		Prezzo per analisi				€ 93,28		
		Spese generali		15%		€ 13,99	11,86%	
		Utili dell'appaltatore		10%		€ 10,73	9,09%	
		Sommano				€ 118,00		
		Prezzo d'applicazione al	mese			€ 118,00		
		2) Box in lamiera, per ogni mese in più o frazione.						
		B - 040 Costo mensile di ammortamento di Box in lamiera, lunghezza m 3,40	mese	1,00	€ 40,22	€ 40,22	79,05%	
		Prezzo per analisi				€ 40,22		
		Spese generali		15%		€ 6,03	11,85%	
Utili dell'appaltatore		10%		€ 4,63	9,10%			
Sommano				€ 50,88				
Prezzo d'applicazione al	mese			€ 50,88				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		LC LAVORI A CORPO					
		1 INGRESSO PARCO VILLA SIOTTO					
		1.1 PAVIMENTAZIONE RAMPA					
1	D.0001.000 1.0015	DEMOLIZIONE E ASPORTAZIONE PARZIALE DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CALCESTRUZZO NON ARMATO per uno spessore di cm 20 per larghezza oltre 50 cm fino a 3.00 m. <u>predisposizione piano di posa nuova pavimentazione</u> raccordi rampa (6,51+4) x 2 cunetta rampa 20 x 0,50 Sommano D.0001.0001.0015					
				21,02			
				10,00			
			metri quadri	31,02	€	8,61	€ 267,08
2	D.0013.001 3.0002	PAVIMENTO RUSTICO IN BATTUTO DI CEMENT...mensione media 16 mq) con giunti in PVC nuova pavimentazione Sommano D.0013.0013.0002					
				67,65			
			metri quadri	67,65	€	20,58	€ 1.392,24
3	D.0008.000 2.0010	RETE ELETTROSALDATA costituita da barre di acciaio B450C Con diametro delle barre FI 5, maglia cm 20x20 nuova pavimentazione 67,65 x 1,59 Sommano D.0008.0002.0010					
				107,56			
			chilogr ammi	107,56	€	2,06	€ 221,57
		Sommano 1.1 PAVIMENTAZIONE RAMPA					€ 1.880,89
4	D.0001.000 2.0052	1.2 RACCOLTA ACQUE METEORICHE SCOTICAMENTO DEL TERRENO VEGETALE per una profondita' media di cm 20, profilatura compluvio strada interna Sommano D.0001.0002.0052					
				45,00			
			metri quadri	45,00	€	1,54	€ 69,30
5	D.0006.000 1.0064	Sistemazione di superfici con l'uso de...ecessario sino a dare un lavoro finito. area limitrofa compluvio strada interna A Riportare:					
				35,00			
				35,00			€ 69,30

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		35,00			€ 69,30
		Sommano D.0006.0001.0064	metri quadri	35,00	€ 9,04		€ 316,40
6	D.0001.000 2.0033	SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA ... pietre, escluso le rocce tenere e dure opera di imbocco 1,40 x 1,20 x 0,75 canale (3,50+1,30) x 0,70 x 0,75		1,26 2,52			
		Sommano D.0001.0002.0033	metri cubi	3,78	€ 60,04		€ 226,95
7	D.0004.000 1.0003	CALCESTRUZZO per opere non strutturali, magroni di sottofondazione, massetti a terra o su vespaio, platee, rinfianco e rivestimento di tubazioni, con RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 15 N /mm2 (C 12/15) opera di imbocco 1,40 x 1,20 x 0,1 canale (3,50+1,30) x 0,80 x 0,10		0,17 0,38			
		Sommano D.0004.0001.0003	metri cubi	0,55	€ 135,56		€ 74,56
8	D.0004.000 1.0009	CALCESTRUZZO A DURABILITA' GARANTITA per opere strutturali in fondazione o in elevazione, avente RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 30 N/mm2 e classe di esposizione XC1 - XC2 norma UNI EN 206-1. opera di imbocco pareti 2 x (1,40+1,20) x 0,20 x 0,65 opera di imbocco platea 1,40 x 1,20 x 0,15 canale platea (3,50+1,30) x 0,70 x 0,15 canale sponda (3,50+1,30) x 0,20 x 0,50 canale cordolo raccordo (3,50+1,30) x 0,15 x 0,15		0,68 0,25 0,50 0,48 0,11			
		Sommano D.0004.0001.0009	metri cubi	2,02	€ 147,74		€ 298,43
		A Riportare:					€ 985,64

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 985,64
9	D.0008.000 1.0001	CASSEFORME in legname grezzo per getti di calcestruzzo semplice o armato per OPERE IN FONDAZIONE (plinti, travi rovesce, muri di cantinato, etc.). opera di imbocco pareti 2 x (1,40+1,20) x 0,65 opera di imbocco pareti 2 x (1+0,80) x 0,65 canale sponda 2 x (3,50+1,30) x 0,50 canale cordolo raccordo (3,50+1,30) x 0,15 Sommano D.0008.0001.0001					
			metri quadri	3,38 2,34 4,80 0,72 <hr/> 11,24	€	20,25	€ 227,61
10	D.0008.000 2.0014	RETE ELETTROSALDATA costituita da barre di acciaio B450C conformi al DM 14/09/2005 e succ. mod., Con diametro delle barre FI 8, maglia cm 15x15 opera di imbocco pareti (5,26x2) x (1,40+1,20) x 0,65 opera di imbocco platea 5,26 x 1,40 x 1,20 canale platea 5,26 x (3,50+1,30) x 0,70 canale sponda 5,26 x (3,50+1,30) x 0,50 canale cordolo raccordo 5,26 x (3,50+1,30) x 0,15 Sommano D.0008.0002.0014					
			chilogr ammi	17,78 8,84 17,67 12,62 3,79 <hr/> 60,70	€	1,77	€ 107,44
11	D.0006.000 1.0001	Prezzo per la pulizia di mq 1,00 di ar...e di altri impianti pubblici o privati. pozzetti e canale esistenti Sommano D.0006.0001.0001					
			metri quadri	50,00 <hr/> 50,00	€	1,64	€ 82,00
12	D.0012.002 2.0001	Ferro lavorato per catene, cerchiature...enti in oggetto, da computarsi a parte. <u>pozzetto trapezoidale</u> telaio (30x30x4) 1,78 x (2+2,20+1,20+2,10+2x1,60) profilati 1,26 x (25x(1,8+1,40)) A Riportare:					
				19,05 100,80 <hr/> 119,85			€ 1.402,69

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		119,85			€ 1.402,69
		pozzetto circolare telaio (30x30x4) 1,78 x (2x3,14x0,6) profilati 1,26 x (25x1) Sommano D.0012.0022.0001	chilogr ammi	6,71 31,50 158,06	€ 7,19		€ 1.136,45
13	D.0001.000 2.0058	TRASPORTO dei materiali di risulta, asciutti o bagnati, provenienti dagli scavi, rampa ingresso 31,02x0,10 scotico strada interna 45x0,20 scavo canale pozzetti e canale sistenti Sommano D.0001.0002.0058	metri cubi	3,10 9,00 3,78 2,00 17,88	€ 3,91		€ 69,91
14	D.0001.000 1.0022	INDENNITA' DI CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA dei materiali demoliti, rampa ingresso 31,02x0,10 scotico strada interna 45x0,20 scavo canale pozzetti e canale sistenti Sommano D.0001.0001.0022	metri cubi	3,10 9,00 3,78 2,00 17,88	€ 8,22		€ 146,97
		Sommano 1.2 RACCOLTA ACQUE METEORICHE					€ 2.756,02
		Riepilogo 1.1 PAVIMENTAZIONE RAMPA					€ 1.880,89
		1.2 RACCOLTA ACQUE METEORICHE					€ 2.756,02
		Sommano 1 INGRESSO PARCO VILLA SIOTTO					€ 4.636,91
15	N.P. 027.2	MODIFICA DI CORDONATA IN GRANITO per l'abbattimento delle barriere architettoniche <u>Via Cagliari</u>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		5		1,00			
		6		2,00			
		7		2,00			
		8		3,00			
		Sommano N.P. 027.2	metri	8,00	€ 110,56		€ 884,48
16	N.P. 033.1	REALIZZAZIONE DI RAMPE PER DISABILI di superficie pari a 2,81 mq <u>Strada nuova</u>		4,00			
		Sommano N.P. 033.1	cad	4,00	€ 236,47		€ 945,88
		Sommano 2 ADEGUAMENTO ACCESSO AI DISABILI					€ 1.830,36
		3 ILLUMINAZIONE STRADA NUOVA					
17	N.P. 011.1	MUFFOLA 3 VIE-16 mmq Derivazione C PI		1,00 9,00			
		Sommano N.P. 011.1	cad	10,00	€ 61,89		€ 618,90
18	N.P. 012.1	CONDUTTORE FG7(O)R 0,6/1 kV 1x10 mmq 4 x 176		704,00			
		Sommano N.P. 012.1	metri	704,00	€ 2,31		€ 1.626,24
19	N.P. 013.1	SOSTEGNO PER ARMATURA STRADALE 9 m f.t.		9,00			
		Sommano N.P. 013.1	cad	9,00	€ 695,73		€ 6.261,57
20	N.P. 014.1	ARMATURA STRADALE SAP 150W		9,00			
		Sommano N.P. 014.1	cad	9,00	€ 348,88		€ 3.139,92
		Sommano 3 ILLUMINAZIONE STRADA NUOVA					€ 11.646,63
		4 ADEGUAMENTO RETE IDRICA STRADA NUOVA					
21	D.0001.000 2.0057	SCAVO A SEZIONE RISTRETTA, ESEGUITO IN CENTRI ABITATI, per posa di tubazioni per reti idriche o fognarie o per fondazioni di opere d'arte in terreni sciolti esclusa la roccia tenera e la roccia dura da mina <u>Nuova sede stradale</u> sezz. I1-I2 37 x 0,60 x 1 sezz. I2-I3		22,20			
		A Riportare:		22,20			

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		22,20			
		44 x 0,60 x ((1+1,27)/2) sezz. I3-I4		30,10			
		12 x 0,60 x ((1,27+1,60)/2) pozzetto sez. I4		10,37			
		1,60 x 1,60 x 2,50 <u>collegamento via Sicilia</u>		6,40			
		sezz. I5-I6					
		7,20 x 0,60 x ((0,80+0,40)/2) sezz. I7-I8		2,59			
		13,40 x 0,60 x ((0,40+1)/2) idranti		5,63			
		2 x 2 x 0,60 x 1,50		3,60			
		Sommano D.0001.0002.0057	metri cubi	80,89	€	15,14	€ 1.224,67
22	D.0001.000 2.0043	RINTERRO DI SCAVI A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA con l'impiego di materiale misto naturale di cava (0-200) <u>Nuova sede stradale</u>					
		sezz. I1-I2					
		37 x 0,60 x (1-0,30)		15,54			
		sezz. I2-I3					
		44 x 0,60 x ((1+1,27)/2-0,3)		22,18			
		sezz. I3-I4					
		12 x 0,60 x ((1,27+1,60)/2-0,20) collegamento via Sicilia		8,93			
		sezz. I5-I6					
		7,20 x 0,60 x ((0,80+0,40)/2) sezz. I7-I8		2,59			
		13,40 x 0,60 x ((0,40+1)/2-0,20) idranti		4,02			
		2 x 2 x 0,60 x 1,20		2,88			
		Sommano D.0001.0002.0043	metri cubi	56,14	€	25,70	€ 1.442,80
23	D.0001.000 2.0036	RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere <u>Nuova sede stradale</u>					
		sezz. I1-I2					
		37 x 0,60 x 0,30		6,66			
		sezz. I2-I3					
		A Riportare:		6,66			€ 2.667,47

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		6,66			€ 2.667,47
		44 x 0,60 x 0,3 idranti		7,92			
		2 x 2 x 0,60 x 0,30		0,72			
		Sommano D.0001.0002.0036	metri cubi	15,30	€ 2,06		€ 31,52
24	D.0004.000 1.0006	CALCESTRUZZO A DURABILITA' GARANTITA per opere strutturali non armate in fondazione o in elevazione, RCK pari a 25 N/mm2 (C 20/25) massetto sezioni di scavo I3-I4 12 x 1 x 0,15 collegamento via Sicilia (sezz. I7-I8) 13,40 x 1 x 0,15 <u>blocchi di ancoraggio</u> variazione planimetrica sezz. I1-I3 2 x 0,447 derivazione sez. I2 1 x 0,10 estremità idranti 2 x 0,10 Sommano D.0004.0001.0006	metri cubi	1,80 2,01 0,90 0,10 0,20 5,01	€ 132,36		€ 663,12
25	D.0008.000 2.0010	RETE ELETTRICALDATA costituita da barre di acciaio B450C Con diametro delle barre FI 5, maglia cm 20x20 massetto sezioni di scavo I3-I4 1,59 x 12 x 1 collegamento via Sicilia (sezz.I7-I8) 1,59 x 13,40 x 1 Sommano D.0008.0002.0010	chilogr ammi	19,08 21,31 40,39	€ 2,06		€ 83,20
26	D.0001.000 3.0026	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER MANTO D'USURA (TAPPETO) in strato da cm 3 compresso sezioni di scavo I3-I4 12 x 1 collegamento via Sicilia 13,40 x 1 Sommano D.0001.0003.0026	metri quadri	12,00 13,40 25,40	€ 4,55		€ 115,57
27	D.0003.000 1.0005	TUBO ACQUA IN GHISA SFEROIDALE conform...uenti diametri nominali TUBO DN 150 mm" A Riportare:					€ 3.560,88

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 3.560,88
		sezz. I1-I2		37,00			
		sezz. I2-I3		44,00			
		sezz. I3-I4		12,00			
		Sommano D.0003.0001.0005	metri	93,00	€ 71,95		€ 6.691,35
28	D.0003.0001.0002	TUBO ACQUA IN GHISA SFEROIDALE per i seguenti diametri nominali TUBO DN 80 mm" collegamento via Sicilia		25,00			
		Sommano D.0003.0001.0002	metri	25,00	€ 43,40		€ 1.085,00
29	D.0003.0001.0001	TUBO ACQUA IN GHISA SFEROIDALE conform...guenti diametri nominali TUBO DN 60 mm" derivazione idranti 2 x 2		4,00			
		Sommano D.0003.0001.0001	metri	4,00	€ 35,99		€ 143,96
30	D.0012.0006.0003	TAGLIO A SEZIONE OBBLIGATA o apertura in breccia di struttura in c.a., CON L'IMPIEGO DI SCALPELLO A MANO O DI PICCOLI ATTREZZI ELETROMECCANICI (carotatrice, troncatrice, trapano o simili) NON A PERCUSSIONE fori attraversamento canale 2 x (3,14x0,25x0,25) x 0,40		0,16			
		Sommano D.0012.0006.0003	metri cubi	0,16	€ 559,14		€ 89,46
31	E.11 - 001	POZZETTO DI MANOVRA, ISPEZIONE, SFIATO E SCARICO DIMENSIONI 140 x 140 x 200 pozzetti di manovra-derivazione sez.. I4		1,00			
		Sommano E.11 - 001	cadauno	1,00	€ 2.404,90		€ 2.404,90
32	D.0010.0006.0122	IDRANTE STRADALE SOTTOSUOLO con scaric...DN 40/50, le opere di scavo e rinterro. prolungamento vico Lazio prolungamento via Sicilia		1,00			
		Sommano D.0010.0006.0122	cadauno	1,00			
				2,00	€ 390,06		€ 780,12
33	D.0003.0006.0003	SARACINESCA A CORPO PIATTO per pressio...er i seguenti diametri DN 65 mm, PFA 10 derivazione idranti		2,00			
		A Riportare:		2,00			€ 14.755,67

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		2,00			€ 14.755,67
		Sommano D.0003.0006.0003	cadaun o	2,00	€ 187,33		€ 374,66
34	D.0003.000 6.0036	SARACINESCA A CORPO OVALE per pressio...r i seguenti diametri DN 150 mm, PFA 16 pozzetti di manovra-derivazione sezz. I1, I4		2,00			
		Sommano D.0003.0006.0036	cadaun o	2,00	€ 534,63		€ 1.069,26
35	D.0003.000 6.0033	SARACINESCA A CORPO OVALE per pressioni d'esercizio PN 16 per i seguenti diametri DN 80 mm, PFA 16 pozzetti di manovra-derivazione sezz. I3		1,00			
		Sommano D.0003.0006.0033	cadaun o	1,00	€ 300,41		€ 300,41
36	D.0003.000 1.0040	PEZZO SPECIALE IN GHISA SFEROIDALE, curve 2 x 22 tes pozzetti derivazione (DN 150) 2 x 34 tes pozzetti derivazione (DN 80) 30+15 flange 4 x 8 <u>collegamento via Sicilia</u> curve 2 x 10 riduzioni 1 x 9 flange 2 x 8 <u>idranti</u> tes 2 x 15 curve 2 x 10 flange 2 x 8		44,00 68,00 45,00 32,00 20,00 9,00 16,00 30,00 20,00 16,00			
		Sommano D.0003.0001.0040	chilogr ammi	300,00	€ 9,90		€ 2.970,00
37	D.0003.000 6.0133	APPARECCHIATURA PER MANOVRA SOTTOSUOLO...data in A Riportare:					€ 19.470,00

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 19.470,00
		opera per profondita' di m 1,00 saracinesca sottosuolo idrante Sommano D.0003.0006.0133		2,00			
			cadauno	2,00	€ 58,06		€ 116,12
38	D.0001.000 2.0058	TRASPORTO dei materiali di risulta, asciutti o bagnati, provenienti dagli scavi, 80,89-15,30+0,16 Sommano D.0001.0002.0058		65,75			
			metri cubi	65,75	€ 3,91		€ 257,08
39	D.0001.000 1.0022	INDENNITA' DI CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA dei materiali demoliti, 80,89-15,30+0,16 Sommano D.0001.0001.0022		65,75			
			metri cubi	65,75	€ 8,22		€ 540,47
		Sommano 4 ADEGUAMENTO RETE IDRICA STRADA NUOVA					€ 20.383,67
		Riepilogo					
		1 INGRESSO PARCO VILLA SIOTTO					€ 4.636,91
		2 ADEGUAMENTO ACCESSO AI DISABILI					€ 1.830,36
		3 ILLUMINAZIONE STRADA NUOVA					€ 11.646,63
		4 ADEGUAMENTO RETE IDRICA STRADA NUOVA					€ 20.383,67
		Importo netto LAVORI A CORPO					€ 38.497,57
		OS ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)					
		Altro					
40	OS.015.1	NUCLEO ABITATIVO PER SERVIZI DI CANTIERE DOTATO DI SERVIZIO IGIENICO Misurato al mese o frazione di mese 1) Nucleo abitativo per servizi di can...igienico, per il primo mese o frazione.		1,00			
		box uffici e spogliatoi Sommano OS.015.1/1) Nucle	mese	1,00	€ 313,62		€ 313,62
41	OS.015.1	NUCLEO ABITATIVO PER SERVIZI DI CANTIERE DOTATO DI SERVIZIO IGIENICO Misurato al mese o frazione di mese 2) Nucleo abitativo per servizi di					
		A Riportare:					€ 313,62

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 313,62
		can...enico, per ogni mese in più o frazione.					
		box uffici e spogliatoi		1,00			
		Sommano OS.015.1/2) Nucle	mese	<u>1,00</u>	€ 168,94		€ 168,94
42	OS.016	BOX IN LAMIERA, LUNGHEZZA M 3,40 Misurato al mese o frazione di mese					
		1) Box in lamiera, per il primo mese o frazione.					
		box deposito		1,00			
		Sommano OS.016/1) Box i	mese	<u>1,00</u>	€ 118,00		€ 118,00
43	OS.016	BOX IN LAMIERA, LUNGHEZZA M 3,40 Misurato al mese o frazione di mese					
		2) Box in lamiera, per ogni mese in più o frazione.					
		box deposito		1,00			
		Sommano OS.016/2) Box i	mese	<u>1,00</u>	€ 50,88		€ 50,88
44	D.0014.0005.002	CASSETTE IN ABS COMPLETE DI PRESIDI CHIRURGICI E FARMACEUTICI					
				2,00			
		Sommano D.0014.0005.0002	cad	<u>2,00</u>	€ 8,35		€ 16,70
45	D.0014.0006.003	COSTO PER L'ESECUZIONE DI RIUNIONI DI COORDINAMENTO Oc. Riunioni di coordinamento con il preposto, prezzo per ciascuna riunione					
				1,00			
		Sommano D.0014.0006.0003	cad	<u>1,00</u>	€ 25,87		€ 25,87
46	D.0014.0006.005	FORMAZIONE PERIODICA degli operai in m...e emergenze. Costo annuale per operaio					
		5/12x2		0,83			
		Sommano D.0014.0006.0005	a corpo	<u>0,83</u>	€ 108,89		€ 90,38
47	D.0014.0002.0026	TABELLA LAVORI, fondo giallo costo di utilizzo del segnale per un mese					
		cartello lavori					
		2x2		4,00			
		Sommano D.0014.0002.0026	cad	<u>4,00</u>	€ 37,57		€ 150,28
		A Riportare:					€ 934,67

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 934,67
48	D.0014.0002.0022	CARTELLI DI AVVERTIMENTO, PRESCRIZIONE, DIVIETO costo di utilizzo mensile area cantiere (1x2) x 1 x 1,70 Sommano D.0014.0002.0022		3,40			
			metri quadri	3,40	€ 1,59		€ 5,41
49	D.0014.0002.0005	SEGNALAZIONE DI CANTIERI TEMPORANEI cartello di forma triangolare costo di utilizzo del segnale per un mese 2x4 Sommano D.0014.0002.0005		8,00			
			cad	8,00	€ 1,45		€ 11,60
50	D.0014.0002.0011	CARTELLO DI FORMA CIRCOLARE, segnalante divieti o obblighi costo di utilizzo del segnale per un mese 2x4 Sommano D.0014.0002.0011		8,00			
			cad	8,00	€ 2,53		€ 20,24
51	D.0014.0002.0015	CARTELLO DI FORMA RETTANGOLARE, costo di utilizzo del segnale per un mese 2x3 Sommano D.0014.0002.0015		6,00			
			cad	6,00	€ 12,02		€ 72,12
52	D.0014.0003.0014	DELIMITAZIONE DI ZONE DI LAVORO costituita da ferri tondi da mm 20 infissi nel terreno e rete plastica arancione. delimitazione scavi 2 x 14 x 1 Sommano D.0014.0003.0014		28,00			
			metri quadri	28,00	€ 5,69		€ 159,32
53	D.0014.0003.0015	DELIMITAZIONE DI CANTIERI TEMPORANEI costituito da cartelli e barriere (strisce bianche e rosse) costo di utilizzo della barriera per un mese: chiusura strade 2 x 10 Sommano D.0014.0003.0015		20,00			
			metri	20,00	€ 3,09		€ 61,80
54	OS.005.4	IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE Sommano OS.005.4		1,00			
			cad	1,00	€ 535,36		€ 535,36
		A Riportare:					€ 1.800,52

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 1.800,52
		Sommano					€ 1.800,52
		Riepilogo					
		Altro					€ 1.800,52
		Importo netto ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)					€ 1.800,52
		Riepilogo					
		LC LAVORI A CORPO					€ 38.497,57
		OS ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)					€ 1.800,52
	ImpC	Sommano					€ 40.298,09

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

TOTALI PER CATEGORIA

CODICE	DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO CATEGORIE	IMPORTO MISURE	IMPORTO LORDO	IMPORTO NETTO	% CORPO	%
LC	LAVORI A CORPO	€ 38.497,57		€ 38.497,57	€ 38.497,57		95,53
1	INGRESSO PARCO VILLA SIOTTO	(€ 4.636,91)		€ 4.636,91	€ 4.636,91		11,51
1.1	PAVIMENTAZION E RAMPA	(€ 1.880,89)	€ 1.880,89	€ 1.880,89	€ 1.880,89		4,67
1.2	RACCOLTA ACQUE METEORICHE	(€ 2.756,02)	€ 2.756,02	€ 2.756,02	€ 2.756,02		6,84
2	ADEGUAMENTO ACCESSO AI DISABILI	(€ 1.830,36)	€ 1.830,36	€ 1.830,36	€ 1.830,36		4,54
3	ILLUMINAZIONE STRADA NUOVA	(€ 11.646,63)	€ 11.646,63	€ 11.646,63	€ 11.646,63		28,90
4	ADEGUAMENTO RETE IDRICA STRADA NUOVA	(€ 20.383,67)	€ 20.383,67	€ 20.383,67	€ 20.383,67		50,58
OS	ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)	€ 1.800,52		€ 1.800,52	€ 1.800,52		4,47
Altro	Altro	(€ 1.800,52)	€ 1.800,52	€ 1.800,52	€ 1.800,52		4,47
	TOTALE	€ 40.298,09	€ 40.298,09	€ 40.298,09	€ 40.298,09		100,00

Indice categorie

LC - LAVORI A CORPO	pag.	1
1 - INGRESSO PARCO VILLA SIOTTO	pag.	1
1.1 - PAVIMENTAZIONE RAMPA	pag.	1
1.2 - RACCOLTA ACQUE METEORICHE	pag.	1
2 - ADEGUAMENTO ACCESSO AI DISABILI	pag.	4
3 - ILLUMINAZIONE STRADA NUOVA	pag.	5
4 - ADEGUAMENTO RETE IDRICA STRADA NUOVA	pag.	5
OS - ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)	pag.	10
OS - Altro	pag.	10

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

COSTO DI COSTRUZIONE				SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA		
N° P R O G R	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 10,00%	Spese generali del 15,00%	Spese della sicurezza del 4,47%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	$QU=Q*(P-P/(1+IU))$	$QSG=Q*((P-U)-(P-U)/(1+ISG))$	$QS=Q*((P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS))$	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
49	D.0008.0001.0001	€ 20,25	11,24	€ 227,61	€ 20,68	€ 26,98	€ 7,64	€ 7,51	11,24	€ 84,43	€ 1,69	11,24	€ 18,95	€ 1,53	11,24	€ 17,23	€ 51,69	22,71
47	D.0004.0001.0003	€ 135,56	0,55	€ 74,56	€ 6,78	€ 8,84	€ 2,52	€ 50,27	0,55	€ 27,65	€ 11,28	0,55	€ 6,21	€ 10,26	0,55	€ 5,64	€ 16,93	22,71
23	D.0004.0001.0006	€ 132,36	5,01	€ 663,12	€ 60,27	€ 78,66	€ 22,39	€ 49,08	5,01	€ 245,88	€ 11,02	5,01	€ 55,20	€ 10,02	5,01	€ 50,18	€ 150,54	22,70
48	D.0004.0001.0009	€ 147,74	2,02	€ 298,43	€ 27,13	€ 35,39	€ 10,10	€ 54,78	2,02	€ 110,65	€ 12,30	2,02	€ 24,84	€ 11,18	2,02	€ 22,58	€ 67,74	22,70
24	D.0008.0002.0010	€ 2,06	40,39	€ 304,77	€ 28,11	€ 35,50	€ 10,36	€ 0,76	40,39	€ 86,24	€ 0,17	40,39	€ 50,56	€ 0,16	40,39	€ 38,18	€ 55,81	18,31
50	D.0008.0002.0014	€ 1,77	60,70	€ 107,44	€ 9,71	€ 12,75	€ 3,64	€ 0,66	60,70	€ 39,86	€ 0,15	60,70	€ 8,95	€ 0,13	60,70	€ 8,13	€ 24,40	22,71
44	D.0001.0002.0052	€ 1,54	45,00	€ 69,30	€ 6,30	€ 8,10	€ 2,25	€ 0,57	45,00	€ 25,80	€ 0,13	45,00	€ 5,79	€ 0,12	45,00	€ 5,27	€ 15,80	22,80
45	D.0006.0001.0064	€ 9,04	35,00	€ 316,40	€ 28,70	€ 37,45	€ 10,85	€ 3,35	35,00	€ 117,31	€ 0,75	35,00	€ 26,33	€ 0,68	35,00	€ 23,94	€ 71,82	22,70
46	D.0001.0002.0033	€ 60,04	3,78	€ 226,95	€ 20,64	€ 26,91	€ 7,67	€ 22,26	3,78	€ 84,15	€ 5,00	3,78	€ 18,89	€ 4,54	3,78	€ 17,17	€ 51,52	22,70
20	D.0001.0002.0057	€ 15,14	80,89	€ 1.224,67	€ 111,63	€ 144,79	€ 41,25	€ 5,62	80,89	€ 454,23	€ 1,26	80,89	€ 101,97	€ 1,15	80,89	€ 92,70	€ 278,10	22,71
41	D.0001.0001.0015	€ 8,61	31,02	€ 267,08	€ 24,20	€ 31,64	€ 9,00	€ 2,15	31,02	€ 66,74	€ 1,70	31,02	€ 52,59	€ 1,24	31,02	€ 38,43	€ 44,50	16,66
22	D.0001.0002.0036	€ 2,06	15,30	€ 31,52	€ 2,91	€ 3,67	€ 1,07	€ 0,76	15,30	€ 11,70	€ 0,17	15,30	€ 2,63	€ 0,16	15,30	€ 2,39	€ 7,16	22,72
21	D.0001.0002.0043	€ 25,70	56,14	€ 1.442,80	€ 131,37	€ 171,23	€ 48,84	€ 9,53	56,14	€ 534,77	€ 2,14	56,14	€ 120,05	€ 1,94	56,14	€ 109,14	€ 327,41	22,69
28	D.0003.0001.0001	€ 35,99	4,00	€ 143,96	€ 13,08	€ 17,08	€ 4,88	€ 13,34	4,00	€ 53,37	€ 3,00	4,00	€ 11,98	€ 2,72	4,00	€ 10,89	€ 32,68	22,70
27	D.0003.0001.0002	€ 43,40	25,00	€ 1.085,00	€ 98,75	€ 128,75	€ 36,75	€ 16,09	25,00	€ 402,17	€ 3,61	25,00	€ 90,28	€ 3,28	25,00	€ 82,08	€ 246,23	22,69
32	D.0003.0006.0003	€ 187,33	2,00	€ 374,66	€ 34,06	€ 44,42	€ 12,66	€ 69,46	2,00	€ 138,92	€ 15,59	2,00	€ 31,19	€ 14,18	2,00	€ 28,35	€ 85,06	22,70
26	D.0003.0001.0005	€ 71,95	93,00	€ 6.691,35	€ 608,22	€ 793,29	€ 225,99	€ 26,68	93,00	€ 2.481,29	€ 5,99	93,00	€ 557,02	€ 5,45	93,00	€ 506,39	€ 1.519,16	22,70
				€ 13.549,62	€ 1.232,54	€ 1.605,45	€ 457,86			€ 4.965,16			€ 1.183,43			€ 1.058,69	€ 3.046,55	

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

COSTO DI COSTRUZIONE				SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA		
N° P R O G R	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 10,00%	Spese generali del 15,00%	Spese della sicurezza del 4,47%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	$QU=Q*(P-P/(1+IU))$	$QSG=Q*((P-U)-(P-U)/(1+ISG))$	$QS=Q*((P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS))$	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
33	D.0003.0006 .0036	€ 534,63	2,00	€ 1.069,26	€ 13.549,62	€ 1.605,45	€ 457,86	€ 198,23	2,00	€ 396,46	€ 44,50	2,00	€ 89,00	€ 40,46	2,00	€ 80,91	€ 3.046,55	22,70
34	D.0003.0006 .0033	€ 300,41	1,00	€ 300,41	€ 27,31	€ 35,62	€ 10,16	€ 111,39	1,00	€ 111,39	€ 25,01	1,00	€ 25,01	€ 22,73	1,00	€ 22,73	€ 68,20	22,70
31	D.0010.0006 .0122	€ 390,06	2,00	€ 780,12	€ 70,92	€ 92,50	€ 26,38	€ 144,63	2,00	€ 289,26	€ 32,47	2,00	€ 64,94	€ 29,52	2,00	€ 59,03	€ 177,10	22,70
36	D.0003.0006 .0133	€ 58,06	2,00	€ 116,12	€ 10,56	€ 13,76	€ 3,92	€ 21,53	2,00	€ 43,06	€ 4,83	2,00	€ 9,67	€ 4,39	2,00	€ 8,79	€ 26,36	22,70
35	D.0003.0001 .0040	€ 9,90	300,00	€ 2.970,00	€ 270,00	€ 351,00	€ 99,00	€ 3,68	300,00	€ 1.102,50	€ 0,83	300,00	€ 247,50	€ 0,75	300,00	€ 225,00	€ 675,00	22,73
30	E.11 - 001	€ 2.404,90	1,00	€ 2.404,90	€ 218,63	€ 285,17	€ 81,31	€ 891,70	1,00	€ 891,70	€ 200,18	1,00	€ 200,18	€ 181,98	1,00	€ 181,98	€ 545,94	22,70
25	D.0001.0003 .0026	€ 4,55	25,40	€ 115,57	€ 10,41	€ 13,72	€ 3,81	€ 1,69	25,40	€ 42,94	€ 0,38	25,40	€ 9,64	€ 0,35	25,40	€ 8,76	€ 26,29	22,75
11	D.0014.0002 .0005	€ 1,45	8,00	€ 11,60	€ 1,04	€ 1,36	€ 0,40	€ 0,54	8,00	€ 4,31	€ 0,12	8,00	€ 0,97	€ 0,11	8,00	€ 0,88	€ 2,64	22,76
12	D.0014.0002 .0011	€ 2,53	8,00	€ 20,24	€ 1,84	€ 2,40	€ 0,72	€ 0,94	8,00	€ 7,49	€ 0,21	8,00	€ 1,68	€ 0,19	8,00	€ 1,53	€ 4,58	22,63
13	D.0014.0002 .0015	€ 12,02	6,00	€ 72,12	€ 6,54	€ 8,58	€ 2,46	€ 4,45	6,00	€ 26,72	€ 1,00	6,00	€ 6,00	€ 0,91	6,00	€ 5,45	€ 16,36	22,68
10	D.0014.0002 .0022	€ 1,59	3,40	€ 5,41	€ 0,48	€ 0,65	€ 0,17	€ 0,59	3,40	€ 2,02	€ 0,13	3,40	€ 0,45	€ 0,12	3,40	€ 0,41	€ 1,23	22,74
9	D.0014.0002 .0026	€ 37,57	4,00	€ 150,28	€ 13,68	€ 17,80	€ 5,08	€ 13,93	4,00	€ 55,72	€ 3,13	4,00	€ 12,51	€ 2,84	4,00	€ 11,37	€ 34,12	22,70
14	D.0014.0003 .0014	€ 5,69	28,00	€ 159,32	€ 14,56	€ 18,76	€ 5,32	€ 2,11	28,00	€ 59,13	€ 0,47	28,00	€ 13,27	€ 0,43	28,00	€ 12,07	€ 36,20	22,72
15	D.0014.0003 .0015	€ 3,09	20,00	€ 61,80	€ 5,60	€ 7,40	€ 2,00	€ 1,15	20,00	€ 22,93	€ 0,26	20,00	€ 5,15	€ 0,23	20,00	€ 4,68	€ 14,04	22,72
6	D.0014.0005 .0002	€ 8,35	2,00	€ 16,70	€ 1,52	€ 1,98	€ 0,56	€ 3,10	2,00	€ 6,19	€ 0,70	2,00	€ 1,39	€ 0,63	2,00	€ 1,26	€ 3,79	22,69
7	D.0014.0006 .0003	€ 25,87	1,00	€ 25,87	€ 2,35	€ 3,07	€ 0,87	€ 9,59	1,00	€ 9,59	€ 2,15	1,00	€ 2,15	€ 1,96	1,00	€ 1,96	€ 5,87	22,69
8	D.0014.0006 .0005	€ 108,89	0,83	€ 90,38	€ 8,22	€ 10,72	€ 3,05	€ 40,38	0,83	€ 33,51	€ 9,06	0,83	€ 7,52	€ 8,24	0,83	€ 6,84	€ 20,52	22,70
40	OS.005.4	€ 535,36	1,00	€ 535,36	€ 48,67	€ 63,48	€ 18,10	€ 198,50	1,00	€ 198,50	€ 44,56	1,00	€ 44,56	€ 40,51	1,00	€ 40,51	€ 121,53	22,70
1	OS.015.1/1)			€ 22.455,08	€ 2.042,07	€ 2.660,22	€ 757,33			€ 8.268,58			€ 1.925,02			€ 1.732,85	€ 5.069,05	

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

COSTO DI COSTRUZIONE				SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA		
N° P R O G R	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 10,00%	Spese generali del 15,00%	Spese della sicurezza del 4,47%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P /(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P -U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U -SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
3	Nucle OS.015.1/2)	€ 313,62	1,00	€ 313,62	€ 22.455,08 € 28,51	€ 2.042,07 € 37,19	€ 2.660,22 € 10,60	€ 757,33 € 116,29	1,00	€ 8.268,58 € 116,29	€ 26,11	1,00	€ 1.925,02 € 26,11	€ 23,73	1,00	€ 1.732,85 € 23,73	€ 5.069,05 € 71,20	22,70
4	Nucle OS.016/1)	€ 168,94	1,00	€ 168,94	€ 15,36	€ 20,03	€ 5,71	€ 62,64	1,00	€ 62,64	€ 14,06	1,00	€ 14,06	€ 12,78	1,00	€ 12,78	€ 38,35	22,70
5	Box i OS.016/2)	€ 118,00	1,00	€ 118,00	€ 10,73	€ 13,99	€ 3,99	€ 43,75	1,00	€ 43,75	€ 9,82	1,00	€ 9,82	€ 8,93	1,00	€ 8,93	€ 26,79	22,70
16	Box i N.P. 011.1	€ 50,88	1,00	€ 50,88	€ 4,63	€ 6,03	€ 1,72	€ 18,87	1,00	€ 18,87	€ 4,24	1,00	€ 4,24	€ 3,85	1,00	€ 3,85	€ 11,55	22,70
17	N.P. 011.1	€ 61,89	10,00	€ 618,90	€ 56,30	€ 73,40	€ 20,90	€ 28,10	10,00	€ 280,98	€ 1,40	10,00	€ 14,05	€ 3,28	10,00	€ 32,78	€ 140,49	22,70
18	N.P. 012.1	€ 2,31	704,00	€ 1.626,24	€ 147,84	€ 190,08	€ 56,32	€ 1,05	704,00	€ 739,20	€ 0,05	704,00	€ 36,96	€ 0,12	704,00	€ 86,24	€ 369,60	22,73
19	N.P. 013.1	€ 695,73	9,00	€ 6.261,57	€ 569,25	€ 742,50	€ 211,68	€ 315,88	9,00	€ 2.842,88	€ 15,79	9,00	€ 142,14	€ 36,85	9,00	€ 331,67	€ 1.421,44	22,70
19	N.P. 014.1	€ 348,88	9,00	€ 3.139,92	€ 285,48	€ 372,33	€ 106,20	€ 158,39	9,00	€ 1.425,55	€ 7,92	9,00	€ 71,28	€ 18,48	9,00	€ 166,31	€ 712,77	22,70
37	D.0001.0002 .0058	€ 3,91	83,63	€ 326,99	€ 30,11	€ 38,47	€ 10,87	€ 1,45	83,63	€ 121,30	€ 0,33	83,63	€ 27,23	€ 0,30	83,63	€ 24,75	€ 74,26	22,71
38	D.0001.0001 .0022	€ 8,22	83,63	€ 687,44	€ 62,72	€ 81,12	€ 23,42	€ 3,05	83,63	€ 254,89	€ 0,68	83,63	€ 57,22	€ 0,62	83,63	€ 52,02	€ 156,05	22,70
29	D.0012.0006 .0003	€ 559,14	0,16	€ 89,46	€ 8,13	€ 10,61	€ 3,02	€ 207,32	0,16	€ 33,17	€ 46,54	0,16	€ 7,45	€ 42,31	0,16	€ 6,77	€ 20,31	22,70
2	N.P. 027.2	€ 110,56	8,00	€ 884,48	€ 80,40	€ 104,88	€ 29,92	€ 27,61	8,00	€ 220,86	€ 21,75	8,00	€ 174,01	€ 15,90	8,00	€ 127,16	€ 147,24	16,65
39	N.P. 033.1	€ 236,47	4,00	€ 945,88	€ 86,00	€ 112,16	€ 31,96	€ 59,05	4,00	€ 236,20	€ 46,52	4,00	€ 186,10	€ 34,00	4,00	€ 135,99	€ 157,47	16,65
51	D.0006.0001 .0001	€ 1,64	50,00	€ 82,00	€ 7,50	€ 9,50	€ 3,00	€ 0,61	50,00	€ 30,38	€ 0,14	50,00	€ 6,82	€ 0,12	50,00	€ 6,20	€ 18,60	22,68
52	D.0012.0022 .0001	€ 7,19	158,06	€ 1.136,45	€ 102,74	€ 134,35	€ 37,93	€ 2,67	158,06	€ 422,10	€ 0,60	158,06	€ 94,76	€ 0,55	158,06	€ 86,14	€ 258,43	22,74
42	D.0013.0013 .0002	€ 20,58	67,65	€ 1.392,24	€ 126,51	€ 165,07	€ 47,36	€ 5,14	67,65	€ 347,59	€ 4,05	67,65	€ 273,86	€ 2,96	67,65	€ 200,13	€ 231,73	16,64
				€ 40.298,09	€ 3.664,28	€ 4.771,93	€ 1.361,93			€ 15.465,23			€ 3.071,13			€ 3.038,30	€ 8.925,33	22,15

COSTO DI COSTRUZIONE (C): € 40.298,09

SPESE COMPLESSIVE DELLA SICUREZZA(SCS): € 1.800,52

INCIDENZA MEDIA DELLA SICUREZZA SUL
COSTO DI COSTRUZIONE(IS): 4,47%

Il presente Capitolato speciale contiene le indicazioni delle norme tecniche che sovrintenderanno alla esecuzione del "COMPLETAMENTO DEGLI INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO DI SARROCH"

Il presente capitolato è organizzato in due parti: la prima contiene le norme di tipo amministrativo, la seconda le indicazioni e prescrizioni delle prestazioni previste e prevedibili per le diverse lavorazioni.

Nel presente capitolato, negli elaborati di progetto e nelle valutazioni economiche si è tenuto conto che i lavori dovranno essere eseguiti all'interno del centro abitato del Comune di Sarroch, nel sito così come individuato nella Tavola 1 degli elaborati grafici allegati al progetto.

L'impresa con la sottoscrizione del presente capitolato dichiara di essere edotta di quanto sopra e di averne tenuto conto in sede d'offerta pertanto l'impresa nulla avrà da pretendere in conseguenza di maggiori oneri e/o rallentamenti nei ritmi produttivi e sui maggiori tempi che detti rallentamenti, spostamenti, soggezioni potessero determinare.

L'Impresa da altresì atto che le lavorazioni dovranno svilupparsi secondo lo schema a fasi indicato in progetto che potrà subire variazioni per diverse esigenze della stazione appaltante e/o della stessa Impresa, variazioni che dovranno essere reciprocamente concordate ed accettate, in assenza di accordo si seguirà lo schema progettuale senza che ambedue le parti possano sollevare eccezioni.

INDICE

PARTE PRIMA: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA CON CUI SI INTENDE AVVIARE LA ESECUZIONE DEI LAVORI	5
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL' APPALTO.....	5
Art. 1 Oggetto dell'appalto	5
Art. 2 Affidamento ed ammontare dell'appalto	6
Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto.....	7
Art. 4 Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili.....	7
Art. 5 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	8
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE	8
Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	8
Art. 7 Documenti che sono parte del contratto.....	8
Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	9
Art. 9 Fallimento dell'appaltatore	9
Art. 10 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere.....	10
Art. 11 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	10
Art. 12 Convenzioni in materia di valuta e termini.....	10
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE	11
Art. 13 Consegna e inizio dei lavori.....	11
Art. 14 Termini per l'ultimazione dei lavori.....	11
Art. 15 Sospensioni e proroghe.....	11
Art. 16 Sospensioni ordinate dalla DL.....	12
Art. 17 Sospensioni ordinate dal RUP	13
Art. 18 Penali in caso di ritardo	13
Art. 19 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	14
Art. 20 Inderogabilità dei termini di esecuzione	14
Art. 21 Risoluzione del contratto	15
CAPO 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI.....	15
Art. 22 Lavori a corpo.....	15
Art. 23 Eventuali lavori a misura	16
Art. 24 Eventuali lavori in economia	16
Art. 25 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	17
CAPO 5 - DISCIPLINA ECONOMICA	17
Art. 26 Anticipazione del prezzo	17
Art. 27 Pagamenti in acconto	17
Art. 28 Pagamenti a saldo	19
Art. 29 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto.....	19
Art. 30 Ritardi nel pagamento della rata di saldo.....	20

Art. 31	Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo.....	20
Art. 32	Anticipazione del pagamento di taluni materiali	21
Art. 33	Cessione del contratto - Cessione dei crediti	21
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE.....		21
Art. 34	Cauzione provvisoria	21
Art. 35	Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva.....	21
Art. 36	Riduzione delle garanzie.....	22
Art. 37	Assicurazione a carico dell'impresa	22
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE		23
Art. 38	Variazione dei lavori.....	23
Art. 39	Varianti per errori od omissioni progettuali.....	24
Art. 40	Prezzi applicabili ai nuovi lavori (varianti) e nuovi prezzi	24
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA		24
Art. 41	Adempimenti preliminari in materia di sicurezza.....	24
Art. 42	Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere.....	25
Art. 43	Piano di sicurezza e di coordinamento.....	26
Art. 44	Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento.....	26
Art. 45	Piano operativo di sicurezza	27
Art. 46	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	27
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO		28
Art. 47	Subappalto	28
Art. 48	Responsabilità in materia di subappalto	30
Art. 49	Pagamento dei subappaltatori	30
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO		31
Art. 50	Accordo bonario	31
Art. 51	Definizione delle controversie	32
Art. 52	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera (clausola sociale)	32
Art. 53	Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)	33
Art. 54	Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori	34
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE		35
Art. 55	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	35
Art. 56	Termini per il collaudo	36
Art. 57	Presa in consegna dei lavori ultimati	36
CAPO 12 - NORME FINALI		37
Art. 58	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....	37
Art. 59	Conformità agli standard sociali	39
Art. 60	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione	40
Art. 61	Utilizzo di materiali recuperati o riciclati	40
Art. 62	Terre e rocce da scavo	40
Art. 63	Custodia del cantiere.....	41
Art. 64	Cartello di cantiere.....	41
Art. 65	Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto	41
Art. 66	Tracciabilità dei pagamenti.....	41
Art. 67	Spese contrattuali, imposte, tasse	42
PARTE SECONDA: PRESCRIZIONI TECNICHE.....		43
CAPO 13 - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI		43
Art. 68	Materiali in genere.....	43
Art. 69	Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi.....	43
Art. 70	Malte.....	45
Art. 71	Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	48
Art. 72	Calcestruzzo allo stato fresco e indurito	50
Art. 73	Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio	53
Art. 74	Materiali ferrosi	54
Art. 75	Pietre naturali.....	60
Art. 76	Bitumi	60
Art. 77	Trattamenti protettivi superficiali	62
Art. 78	Tubi in ghisa sferoidale	63

Art. 79	Tubazioni a parete strutturata in PVC-U	65
Art. 80	Anelli elastici per giunzioni di tubi.....	69
Art. 81	Idranti	71
Art. 82	Prodotti per pavimenti	72
Art. 83	Manufatti prefabbricati ovoidali per fognatura.....	73
Art. 84	Camerette d'ispezione	74
Art. 85	Pozzetti prefabbricati per la raccolta delle acque stradali.....	74
Art. 86	Dispositivi di chiusura e di coronamento.....	75
Art. 87	Dispositivi di discesa	79
Art. 88	Materiale elettrico.....	79
Art. 89	Requisiti di rispondenza degli impianti di illuminazione alle norme vigenti.....	82
Art. 90	Conduttori.....	82
Art. 91	Lampade	82
Art. 92	Reattori	82
Art. 93	Corpi illuminanti.....	82
Art. 94	Sostegni	82
CAPO 14	MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	83
Art. 95	Modo di esecuzione dei lavori.....	83
Art. 96	Gestione dei lavori.....	83
Art. 97	Tracciamenti	83
Art. 98	Disponibilità delle aree relative – proroghe.....	84
CAPO 15	POSA DELLE CONDOTTE IDRICO-FOGNARIE	84
Art. 99	Coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette.....	84
Art. 100	Interferenza con edifici ed infrastrutture.....	84
Art. 101	Realizzazione della fossa	85
Art. 102	Realizzazione del supporto per i condotti prefabbricati.....	87
Art. 103	Movimentazione dei tubi in cantiere.....	88
Art. 104	Modalità di posa dei tubi nella fossa.....	90
Art. 105	Giunzioni	91
Art. 106	Modalità di realizzazione dei manufatti.....	95
Art. 107	Prova di impermeabilità della canalizzazione.....	95
Art. 108	Rinterro della canalizzazione.....	97
CAPO 16	REALIZZAZIONE DELLE OPERE STRADALI	100
Art. 109	Esecuzione di scavi, rilevati, demolizioni.....	100
Art. 110	Pavimentazioni stradali in conglomerato cementizio	101
Art. 111	Drenaggi ed opere per lo smaltimento delle acque piovane	103
CAPO 17	REALIZZAZIONE DELLE OPERE D'ARTE.....	107
Art. 112	Opere e strutture in calcestruzzo armato.....	107
Art. 113	Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato.....	115
CAPO 18	REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI	117
Art. 114	Impianto di illuminazione pubblica	117
CAPO 19	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE.....	122
Art. 115	Prescrizioni di carattere generale.....	122
Art. 116	Indagini meccaniche del terreno	123
Art. 117	Disegni di rilievo	123
Art. 118	Noleggi	124
Art. 119	Materiali a pie' d'opera.....	125
Art. 120	Movimenti di terra	125
Art. 121	Sabbia, ghiaia e pietrisco	127
Art. 122	Cementi armati	127
Art. 123	Ferro tondo per calcestruzzo.....	127
Art. 124	Condotti idrico-fognari e manufatti relativi.....	128
Art. 125	Pavimenti e rivestimenti in piastrelle di grès o pietre naturali e artificiali.....	128
Art. 126	Disfacimenti e ripristini di massicciate e pavimentazioni stradali.....	128
Art. 127	Carreggiata.....	129
Art. 128	Illuminazione pubblica	130
CAPO 20	VERIFICHE SUI LAVORI.....	131

Art. 129	Inizio e ordine dei lavori	131
Art. 130	Verifiche e prove preliminari degli impianti idrici	131
Art. 131	Verifiche provvisorie a lavori ultimati	132
Art. 132	Prove in stabilimento	132
Art. 133	Prove di tenuta	132
Art. 134	Prove di isolamento	133
Art. 135	Ispezioni e controlli	133
Allegato 1 - TABELLA «A»	.....	135
Allegato 2 - TABELLA «B»	.....	135
Allegato 3 - TABELLA «C»	.....	136
Allegato 4 - TABELLA «D»	.....	137
Allegato 5 - TABELLA «E»	.....	137

PARTE PRIMA:
**DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA CON CUI SI INTENDE
AVVIARE LA ESECUZIONE DEI LAVORI**

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessarie per il: **"COMPLETAMENTO DEGLI INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO DI SARROCH"**.

Il progetto di cui al presente intervento il completamento dell'urbanizzazione primaria all'interno del centro abitato, nell'area compresa tra le vie Umbria, Lazio e Sicilia, la realizzazione di scivoli marciapiedi sulla Via Cagliari per abbattimento barriere architettoniche, la realizzazione di opere di sistemazione esterna nell'ingresso al parco di Villa Siotto.

Le opere comprese nell'appalto, meglio individuate e descritte negli elaborati di progetto allegati al contratto (v. art. 7) sono riepilogabili in:

Lavori edili

- Ripristino pavimentazioni marciapiedi
- Pavimentazioni stradali;
- Opere di sistemazione esterna;

Movimenti terra

- scavi a sezione ristretta;
- reinterri degli scavi;

Impianti

- posa e allaccio di rete idrica;
- Impianti di illuminazione pubblica;

2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli degli impianti tecnologici, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
4. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 6, comma 4 sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
_____	_____

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
- a) *Codice dei contratti*: il decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
 - b) *Regolamento generale*: il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 e s.m.i.-Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici;
 - c) *Capitolato generale*: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
 - d) *Decreto n. 81 del 2008*: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

- e) *Stazione appaltante*: il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 32 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
- f) *Appaltatore*: il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
- g) RUP: Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 9 e 10 del Regolamento generale;
- h) *DL*: l'ufficio di Direzione dei lavori, di cui è titolare la DL, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante ai sensi dell'articolo 130 del Codice dei contratti e degli articoli da 147 a 149 del Regolamento;
- i) *DURC*: il Documento unico di regolarità contributiva previsto dagli articoli 6 e 196 del Regolamento generale;
- j) *SOA*: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 40 del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
- k) *PSC*: il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
- l) *POS*: il Piano operativo di sicurezza di cui di all'articolo 131, comma 1, lettera c), del Codice dei contratti e agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- m) *Costo del personale*: il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui all'articolo 39, comma 3, del Regolamento, agli articoli 82, comma 3-bis, 86, comma 3-bis, e 89, comma 3, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- n) *Costi di sicurezza aziendali*: i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi pervisti dal Documento di valutazione dei rischi, di cui all'articolo 32, comma 4, lettera o), del Regolamento, agli articoli 82, comma 3-bis, 86, comma 3-bis, 87, comma 4, secondo periodo, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- o) *Oneri di sicurezza*: gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 16, comma 1, lettera a.2), del Regolamento, agli articoli 86, comma 3-bis, 87, comma 4, primo periodo, e 131, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008

Art. 2 Affidamento ed ammontare dell'appalto

1. L'appalto è affidato con le modalità definite all'art. 17 della L.R. n. 5/2007. L'importo dei lavori posti a base di gara è definito come segue:

<i>Importi in Euro</i>		<i>Colonna 1)</i>	<i>Colonna 2)</i>	<i>Colonna 3)</i>	<i>Colonna 1)+2)+3)</i>
		A corpo	A misura	In economia	TOTALE
a)	Importo esecuzione lavori	38.497,57			38.497,57
b)	Oneri per attuazione piani di sicurezza	1.800,52			1.800,52
a)+b)	IMPORTO TOTALE				40.298,09

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, lettera a), aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui al comma 3.

3. L'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi del disposto dell'articolo 131 del D.lgs 163/2006 e succ. mod. e integrazioni, e del punto 4 dell'allegato XV del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81. e ss.mm.ii.
4. Ai fini dei commi 2 e 3, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

		<i>Importi in Euro</i>	<i>soggetti a ribasso</i>	<i>non soggetti a ribasso</i>
1	Importo esecuzione lavori		38.497,57	
2	Oneri per attuazione piani di sicurezza			1.800,52

5. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 29 del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 60 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza dell'ultimo rigo « a)+b) – IMPORTO TOTALE APPALTO » e dell'ultima colonna.

Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi di quanto disposto dall'art. 16, comma 7, della Legge Regionale Sardegna 7 agosto 2007, n. 5, e dell'articolo 53, comma 4, periodi primo e terzo, del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, e 184, del Regolamento generale. L'importo della contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
2. Anche ai sensi dell'articolo 118, comma 2, del Regolamento generale, il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma 3, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2 del presente Capitolato speciale.
3. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2.
5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

Art. 4 Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere "OG6".
2. Ai sensi degli articoli 107, 108 e 109 del Regolamento generale e s.m.i., le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nella tabella "A", allegata al presente capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale. Tali parti di lavoro, ad eccezione di quelle espressamente escluse per legge, sono tutte scorporabili e, a scelta dell'impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni di cui ai commi successivi.
3. Ai sensi dell'articolo 109, comma 2 del Regolamento generale e s.m.i., i lavori appartenenti alle categorie generali nonché alle categorie specializzate indicate a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato «A» al Regolamento generale, di importo superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo dell'appalto, indicati nel bando di gara, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la pertinente categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un'impresa mandante in raggruppamento temporaneo. Se l'appaltatore, direttamente o

tramite un'impresa mandante in raggruppamento temporaneo, non possiede i requisiti per le predette categorie, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come da subappaltare; in tal caso concorrono all'importo della categoria prevalente ai fini della qualificazione in questa, ai sensi dell'articolo 92, comma 1, secondo periodo, del Regolamento generale. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, l'impresa mandante o il subappaltatore) deve essere in possesso dei requisiti necessari. I lavori di cui al presente comma, con i relativi importi, sono individuati nella tabella «A» allegata al capitolato speciale con il numero 2.

Art. 5 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, legge n. 106 del 2011, poi dall'art. 34, comma 5, legge n. 164 del 2014), agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 6 e 8, 161, comma 16 e 184 del Regolamento generale e all'articolo **38** del presente capitolato speciale, sono indicati nella tabella «B», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.
2. Gli importi a corpo indicati nella tabella di cui al comma 1, non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo **22**.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto deve adottarsi la soluzione più aderente alle finalità per le quali l'opera è stata progettata e, comunque, quella meglio rispondente a criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di incompatibilità, o di apparente incompatibilità, tra norme diverse del capitolato speciale, trovano applicazione in primo luogo le disposizioni di carattere eccezionale e quelle che fanno comunque eccezione a regole generali; in secondo luogo le norme maggiormente conformi alle disposizioni di legge o di regolamento che regolano la materia e, più in generale, ai principi dell'ordinamento giuridico italiano; in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e, infine, quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, va fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati che si intendono perseguire attraverso l'attuazione del progetto approvato, ed applicando in via sussidiaria le norme di cui agli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa

Art. 7 Documenti che sono parte del contratto

1. Sono parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, anche se taluno di essi non dovesse risultare materialmente allegato, i seguenti documenti:
 - a) il capitolato generale d'appalto, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - b) il presente capitolato speciale d'appalto comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli, degli impianti tecnologici e relativi calcoli, le perizie geologica e archeologica e la relazione di Valutazione di Incidenza Ambientale, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;

- e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
 - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli **35 e 37**;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
- il Codice dei contratti e s.m.i.;
 - il Regolamento generale, per quanto applicabile;
 - il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
 - la Legge Regionale 22.04.1987 n.24.
 - la Legge Regionale 09.08.2002 n.14.
 - la Legge Regionale n. 5/2007
 - Legge 17/12/2012 n. 221
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;
 - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

- 1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione delle disposizioni di legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto e, per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione, di ogni previsione e prescrizione contenuta nel progetto.
- 2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del Regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9 Fallimento dell'appaltatore

- 1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136, 138 e 140 del Codice dei contratti.
- 2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di un'impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'art. 37 del Codice dei Contratti

Art. 10 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplinazione, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 167 del Regolamento Generale, e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12 Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula formale del contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione, di cui al comma 1., decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, il precedente aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 153, comma 1, secondo periodo e comma 4, del Regolamento generale e dell'articolo 11, comma 9, periodi terzo e quarto, e comma 12 del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 14 Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **60 (sessanta)** giorni naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori o, nel caso di cui al comma 3 del precedente articolo **13**, dalla prima data inutilmente fissata per la consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è già tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa osservanza del cronoprogramma dei lavori di cui al successivo articolo **19**, che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante, ovvero necessarie per l'eventuale utilizzazione dell'opera o di parti di essa prima della fine dei lavori, previa emissione del certificato di collaudo riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15 Sospensioni e proroghe

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo **14**, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo **14**.

2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche se mancano meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo **14**, comunque prima di tale scadenza, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL il quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo **14**, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 159, commi 8, 9 e 10, del Regolamento generale.

Art. 16 Sospensioni ordinate dalla DL

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del Regolamento generale.
4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
5. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.
6. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo **14**, o comunque superano 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al

medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo **19**.

Art. 17 Sospensioni ordinate dal RUP

1. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'articolo **16**, commi 2, 3, 5, 6 e 7, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

Art. 18 Penali in caso di ritardo

1. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del Regolamento generale, nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione dell'opera o di determinate parti di essa, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari all'uno per mille dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo **13**, comma 2 oppure comma 3;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo **13**, comma 4;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo **19**.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi del comma precedente non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo **21**, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 19 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 30 giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, se nominato, in ottemperanza all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81 del 2008 ss.mm.ii.. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza sostitutivo del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 20 Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;

- h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
 3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

Art. 21 Risoluzione del contratto

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a **20 (venti)** giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo formale contestazione e messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in conseguenza della risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22 Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e

prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.

3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella "B", allegata al presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 184 del Regolamento generale.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo, anche ai sensi dell'articolo 118, comma 2, del Regolamento generale.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1 lettera b), integrante il capitolato speciale, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e nel bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella "B", intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

Art. 23 Eventuali lavori a misura

1. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli **38 o 39**, e per tali variazioni ricorrono le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del Regolamento generale, per cui risulta eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non è possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.
2. Nei casi di cui al comma 1, se le variazioni non sono valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo **40**, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo **3**, comma 2.
6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

Art. 24 Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del Regolamento generale, come segue:
 - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo **40**;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si

applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili nelle misure di cui al comma 3.

3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del Regolamento generale.

Art. 25 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Ai sensi dell'articolo 180, commi 4 e 5, del Regolamento generale, i manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la loro messa in opera, se forniti in cantiere e accettati dalla DL, sono accreditati nella contabilità delle rate di acconto di cui all'articolo 27 anche prima della loro messa in opera, per la metà del prezzo a piè d'opera.
2. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 27, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzi rilevabili dagli atti progettuali o, in difetto, a prezzi di stima.
2. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

CAPO 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26 Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'art. 26 ter della Legge 9 Agosto 2013 n. 98 recante conversione, con modificazioni, del D.L. 21 giugno 2013 n. 69 "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia", sarà corrisposta, entro 15 giorni dalla data di concreto inizio dei lavori accertata dal R.U.P., un'anticipazione pari al 10% dell'importo contrattuale. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di una garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.
2. L'importo della garanzia sarà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte dell'Amministrazione.
3. Nel caso non si rispettino i tempi contrattuali trova applicazione l'art.140, comma 3 del D.P.R. n.207/2010.

Art. 27 Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24, e 25, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 2, un importo non inferiore a € 20.000,00 determinato:
 - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale
 - b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
 - c) al netto della ritenuta di cui al comma 2;
 - d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
2. Ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del Regolamento generale, a garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo corrisposto a fronte dei lavori eseguiti è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:

- a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento generale, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del Regolamento generale, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura.
 5. Ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del Regolamento generale, se i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 gg. per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento cui seguirà, prescindendosi dal limite di cui al comma 1, l'emissione del certificato di pagamento e il pagamento entro il termine indicato nel comma 4.
 6. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10% dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
 7. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 53, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dal DURC, anche in formato elettronico;
 - b) all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 8;
 - c) agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - d) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - e) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
 8. Ai sensi dell'articolo 35, comma 28, della legge n. 248 del 2006, come modificato dall'articolo 13-ter della legge n. 134 del 2012, poi dall'art. 50, comma 1, della legge XX del 2013 nessun pagamento può essere erogato prima dell'acquisizione dell'asseverazione di un responsabile del centro di assistenza fiscale o di un soggetto abilitato ai sensi dell'articolo 35, comma 1, del decreto legislativo 9 luglio 1997, n. 241 e dell'articolo 3, comma 3, lettera a), del d.P.R. 22 luglio 1998, n. 322, attestante che gli adempimenti fiscali, consistenti nel versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente dovute all'Erario in relazione alle prestazioni effettuate nell'ambito del rapporto contrattuale, scaduti alla data del pagamento della rata, siano stati correttamente eseguiti dall'appaltatore e dagli eventuali subappaltatori. In luogo di tale attestazione può essere presentata una dichiarazione sostitutiva, resa ai sensi del d.P.R. n. 445 del 2000, con cui l'appaltatore, e l'eventuale subappaltatore, attesta l'avvenuto adempimento dei predetti obblighi, con i contenuti e le modalità di cui alla Circolare dell'Agenzia delle Entrate, Ufficio Registro e altri Tributi Indiretti, n. 40/E dell'8 ottobre 2012.
 9. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo **52**, comma 2.

Art. 28 Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al Responsabile del Procedimento; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del Responsabile del Procedimento, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del Procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo **27**, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, è pagata entro 60 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9 del Codice dei contratti e dell'articolo 124, comma 3, del Regolamento generale, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo **27**, commi 7, 8 e 9.

Art. 29 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo **31** e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura annualmente stabilita con l'apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1 del Codice dei contratti.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo **27**, comma 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5 comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 15% dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del

codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

5. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 144 del Regolamento generale.

Art. 30 Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo **28**, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui all'articolo **29**, comma 2.

Art. 31 Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, se il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisce variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10% (dieci per cento) rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10% (dieci per cento), alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non è stata prevista una diversa destinazione;
 - a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
 - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dalla DL;
 - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della DL se non è ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio, a cura del RUP in ogni altro caso.
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, se, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protrae fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

Art. 32 Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 33 Cessione del contratto - Cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile del procedimento.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34 Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 75 del Dlgs 163/2006 e ss.mm.ii. (ex art. 30, comma 1, della legge n. 109 del 1994), è richiesta una cauzione provvisoria pari al 2 per cento (un cinquantesimo) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, da prestare al momento della partecipazione alla gara.

Art. 35 Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

1. Ai sensi degli articoli 75, 113, 129, del Dlgs 163/2006 e ss.mm.ii e degli articoli 123 e 124 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e ss.mm.ii, è richiesta, a titolo di cauzione definitiva, una garanzia fideiussoria pari al 10 per cento (un decimo) dell'importo contrattuale contenente, tra l'altro, l'espressa rinuncia alla preventiva escussione del debitore principale; è anche previsto che in caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10% la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; e che ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante polizza bancaria o assicurativa, emessa da istituto autorizzato, con durata non inferiore a sei mesi oltre il termine previsto per l'ultimazione dei lavori; essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.
3. Una volta approvato il certificato di collaudo, e non appena intervenuto il benestare incondizionato dell'Amministrazione appaltante, la garanzia fideiussoria si intende svincolata ed estinta di diritto, automaticamente, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
4. L'Amministrazione può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale dell'Amministrazione senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
5. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

Art. 36 Riduzione delle garanzie

1. L'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo **32** è ridotto al 50 per cento per i concorrenti in possesso della certificazione di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9001, ovvero di dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, ai sensi dell'art. 40 comma 7 del Dlgs 163/2006 e ss.mm.ii, purché riferiti univocamente alla tipologia di lavori della categoria prevalente.
2. L'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo **33** è ridotto al 50 per cento per l'appaltatore in possesso delle medesime certificazioni o dichiarazioni di cui comma 1.
3. In caso di associazione temporanea di concorrenti le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso delle certificazioni o delle dichiarazioni di cui al comma 1 sia comprovato dalla impresa capogruppo mandataria ed eventualmente da un numero di imprese mandanti, qualora la somma dei requisiti tecnico-organizzativo complessivi sia almeno pari a quella necessaria per la qualificazione dell'impresa singola.

Art. 37 Assicurazione a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'art. 129 del Dlgs 163/2006 e ss.mm.ii. e degli articoli 125 e 126 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e ss.mm.ii., l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e una polizza assicurativa a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione e comunque non prima che siano decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; le stesse polizze devono inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante e sono efficaci senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.
3. Ai sensi dell'art. 54 della L.R. n°5/2007 e dell'art. 125 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e ss.mm.ii., l'Impresa aggiudicataria è altresì obbligata a stipulare la polizza assicurativa per danni di esecuzione, responsabilità civile terzi e garanzia di manutenzione, nelle forme e modalità previste dal D.M. 12.03.2004, n. 123 – schema tipo 2.3 per i seguenti importi:
 - a) Copertura assicurativa non inferiore all'importo contrattuale, comprensivo degli oneri per la sicurezza, incrementato dell'IVA, stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.), che copra i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori;
 - b) Copertura assicurativa della responsabilità civile (RCT) per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori, per un importo garantito pari a € 500.000,00.
4. La polizza assicurativa contro i rischi di esecuzione deve:
 - a) prevedere la copertura dei danni subiti dalle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni della Stazione appaltante destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta e uragano, inondazioni e allagamenti, esplosione e scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposi o dolosi propri o di terzi;
 - b) prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integrale garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1655 del codice civile;
5. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi deve:
 - a) prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i

- dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;
- b) prevedere la copertura dei danni biologici;
 - c) prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i coordinatori per la sicurezza, i collaudatori.
6. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 92 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e dall'articolo 37 del Dlgs 163/2006 e ss.mm.ii. le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.
7. Alla data dell'emissione del certificato di collaudo la polizza assicurativa di cui al comma 3 è sostituita da una polizza che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38 Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'art. 56 della L.R. n. 5/2007, dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del Regolamento generale e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) delle categorie omogenee di lavori dell'appalto, come individuate nella tabella "B" allegata al capitolato speciale, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50 per cento degli eventuali ribassi d'asta conseguiti in sede di aggiudicazione.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. Non costituiscono variante, ai sensi dei commi precedenti, i maggiori costi dei lavori in economia introdotti in sede di variante, causati dalla differenza tra i costi di cui all'articolo 24, comma 1, lettera b), vigenti al momento dell'esecuzione dei predetti lavori in economia e i costi previsti introdotti in sede di variante. Resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle

risorse finanziarie necessarie da parte del RUP, su segnalazione della DL, prima dell'avvio dei predetti lavori in economia e in ogni occasione della loro variazione in aumento.

8. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo **44**, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo **45**.
9. Nei casi, alle condizioni e con le modalità di cui all'articolo 162, commi 4, 5 e 6, del Regolamento generale, l'appaltatore, durante il corso dei lavori può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative ai sensi del precedente comma 5. Qualora tali variazioni siano accolte dalla DL, il relativo risparmio di spesa costituisce economia a favore della Stazione appaltante.

Art. 39 Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. I titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo **54**, commi 4, 5 e 6, in quanto compatibile.

Art. 40 Prezzi applicabili ai nuovi lavori (varianti) e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi contrattuali contenuti nell'elenco indicato nell'articolo **3**, comma 3
2. Qualora tra i prezzi di cui al detto elenco non siano contenuti prezzi applicabili ai lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del Regolamento generale.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'articolo **53**, comma 2;

- e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
 - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:
- a) una dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo **43**, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo **44**;
 - b) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo **45**.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
- a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
 - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
 - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
 - f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo **46**, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 42 Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
- a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;

- c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
 3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
 4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

Art. 43 Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
 - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
 - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.
3. Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo 14 e nelle more degli stessi adempimenti:
 - a) qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo 13, dandone atto nel verbale di consegna;
 - b) qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli 16 e 17.

Art. 44 Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
 - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano

variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.

4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 45 Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43.

Art. 46 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47 Subappalto

1. Le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo 4, **comma 1**, sono subappaltabili nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente di cui all'articolo 4, **comma 3**. Tutte le lavorazioni diverse dalla categoria prevalente, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta dell'appaltatore, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 e l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti nonché dell'articolo 170 del Regolamento generale, con i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:
 - a) i lavori individuati all'articolo 4, **comma 2**, devono essere obbligatoriamente subappaltati se l'appaltatore non ha i requisiti per la loro esecuzione;
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 55, comma 2, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
 - 1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
 - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
 - l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale;
 - 2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
 - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
 - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;
 - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
 - 1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata mediante acquisizione all'informazione antimafia, acquisita dalla competente prefettura ai sensi dell'articolo 99, comma 2-bis, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 ovvero mediante la

- consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo;
- 2) se l'importo del contratto di subappalto è pari o inferiore a euro 150.000, in alternativa alla documentazione di cui al precedente numero 1), l'appaltatore può produrre alla Stazione appaltante l'autocertificazione del subappaltatore, sostitutiva della documentazione antimafia, ai sensi dell'articolo 89 del decreto legislativo n. 159 del 2011;
 - 3) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
- a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;
 - b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
 - c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
- a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento) limitatamente alle prestazioni al netto del costo del personale e dei costi di sicurezza aziendali relativi ai lavori da affidare in subappalto; le quote relative al costo del personale e ai costi per la sicurezza aziendale relative ai lavori in subappalto non possono essere oggetto di ribasso nel contratto di subappalto;
 - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 - c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
 - 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
 - 2) copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di cui agli articoli **43 e 45** del presente Capitolato speciale;
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorparabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) dovrà trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
- a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
 - b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non

si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.

8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in Capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

Art. 48 Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il Responsabile del Procedimento, nonché il Coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 49 Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante, salvo quanto previsto nel seguito, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. In deroga a quanto previsto al primo periodo, quando il subappaltatore o il subcontraente è una micro, piccola o media impresa, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti.

2. Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del Codice dei contratti, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo **53**, comma 2;
 - b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo **27**, comma 8, relative al subappaltatore;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo **66** in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) alle limitazioni di cui agli articoli 52 comma 2 e 53, comma 4.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
 - a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo **47**, comma 4, lettera b);
 - b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo **47**, comma 2, lettera b), numero 1), terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50 Accordo bonario

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il RUP deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il RUP rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti.
2. Il RUP può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 9-bis, 10, 11, 12, 14 e 15, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata della DL e, ove nominato, del collaudatore, e, se ritiene che le riserve non siano manifestamente infondate o palesemente inammissibili, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in

mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.

7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
9. Resta fermo quanto previsto dall'articolo 240-bis del Codice dei contratti.

Art. 51 Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di Cagliari ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 52 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera (clausola sociale)

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) l'appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) l'appaltatore è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'articolo 5 del Regolamento generale, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli **27**, comma 8 e **28**, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera

dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in Capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 53 Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di collaudo, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:
 - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
 - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
 - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
 - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
 - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo.
4. Ai sensi dell'articolo 4 del Regolamento generale e dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione appaltante, in assenza di regolarizzazione tempestiva:
 - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli **27 e 28** del presente Capitolato Speciale;
 - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
 - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli **27 e 28** del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo **54**, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 54 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, oltre ai casi di cui all'articolo **21**, i seguenti casi:
 - a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui agli articoli 6 o 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i delitti previsti dall'articolo 51, commi 3-bis e 3-quater, del codice di procedura penale, dagli articoli 314, primo comma, 316, 316-bis, 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater e 320 del codice penale, nonché per reati di usura, riciclaggio oppure per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;
 - b) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli **43 e 45**, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
 - l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
 - m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo **66**, comma 5, del presente Capitolato speciale;
 - n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
 - o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, alle condizioni di cui all'articolo 6, comma 8, del Regolamento generale; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:
 - a) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti;
 - b) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - c) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.
3. Il contratto è altresì risolto se, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendono necessari lavori suppletivi che eccedono il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello

- stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
 5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
 6. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - a) affidando ad altra impresa, ai sensi dell'articolo 140 del Codice dei contratti o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
 7. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i

ritardi prevista dall'articolo 18 del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'emissione - da effettuarsi entro i termini previsti nell'articolo successivo - del certificato di collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 56.

Art. 56 Termini per il collaudo

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Nel caso di lavori di importo sino a 500.000 euro il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione; per i lavori di importo superiore, ma non eccedente il milione di euro, è in facoltà del soggetto appaltante di sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione. Il certificato di regolare esecuzione è comunque emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.
3. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, deve essere effettuato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2, del codice civile.
4. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.
5. Resta fermo quanto previsto dalla legge n. 717 del 1949.

Art. 57 Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 55, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 237-bis del Codice dei contratti, l'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 55, comma 3.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 58 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

- k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
 - l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
 - m) la predisposizione entro il recinto del cantiere di un locale ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati ed illuminati;
 - n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
 - o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato/insufficiente rispetto della presente norma;
 - q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
 - r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
 - s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura;
 - t) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
 - u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
 - v) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
 - w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
 - x) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
 - y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
 - z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.

3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Comune, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del Regolamento generale.
5. Se i lavori di ripristino o di rifacimento di cui al comma 4, sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale, trova applicazione l'articolo 161, comma 13, del Regolamento generale. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del Regolamento generale.
6. L'appaltatore è altresì obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.

Art. 59 Conformità agli standard sociali

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto.
2. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
 - a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
 - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
 - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
 - e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.

3. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo **18**, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 60 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni e demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati secondo le indicazioni che verranno impartite dalla D.L., e/o avviati a discarica controllata se ritenuti idonei dalla D.L., a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, , fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
4. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo **61**.

Art. 61 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.
2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:
 - a) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 62 Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161.
2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
 - a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 152 del 2006;
 - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 63 Custodia del cantiere

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 64 Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero uno esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato nella allegata tabella "C", curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Art. 65 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dall'articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamato dall'articolo 245-ter, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice dei contratti.

Art. 66 Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli **29**, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo **29**, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro

possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.

4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo **54**, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 67 Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'articolo 139 del Regolamento generale sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
 - e) ai sensi dell'articolo 34, comma 35, della legge n. 221 del 2012, l'aggiudicatario, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, deve rimborsare alla Stazione appaltante le spese per le pubblicazioni di cui all'articolo 122, comma 5, secondo periodo, del Codice dei contratti, su un quotidiano a diffusione nazionale e un quotidiano a diffusione locale.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA: PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 13 - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 68 Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere. In caso di ristrutturazione i materiali impiegati devono avere caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche tali da non interferire negativamente con i materiali esistenti. I materiali proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art. 69 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi

69.1 Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003.

69.2 Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

69.3 Cementi e agglomerati cementizi

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lett C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

69.3.1 Controlli sul cemento

In cantiere o presso l'impianto di confezionamento del calcestruzzo è ammessa esclusivamente la fornitura di cementi di cui al punto **69.3**.

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestato di conformità CE.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare periodicamente quanto sopra indicato, in particolare la corrispondenza del cemento consegnato, come rilevabile dalla documentazione anzidetta, con quello previsto nel Capitolato Speciale di Appalto e nella documentazione o elaborati tecnici specifici.

Nel caso di getti in calcestruzzo per sbarramenti di ritenuta, le disposizioni del presente articolo si applicano assumendo, in luogo dell'Attestato di Conformità CE, una attestazione di conformità all'art. 1 lett. c della legge 595 del 26 maggio 1965 rilasciata dal produttore di cemento.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere nel caso che il calcestruzzo sia prodotto da impianto di confezionamento installato nel cantiere stesso.

Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7.

L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è obbligatorio che il campionamento sia effettuato in contraddittorio con un rappresentante del produttore di cemento.

Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire indicativamente ogni 5.000 tonnellate di cemento consegnato.

Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del D.P.R. n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

69.4 Aggiunte

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620.

Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

69.4.1 Ceneri volanti

Le ceneri provenienti dalla combustione del carbone, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 450 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata. Le ceneri non conformi alla UNI EN 450, ma conformi alla UNI EN 12620 possono essere utilizzate nel calcestruzzo come aggregato.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k per le ceneri conformi alla UNI-EN 450, definito al punto 5.2.5.2 della UNI-EN 206-1 verrà desunto in accordo al prospetto 3 della UNI 11104, qui di seguito riportato per comodità.

Valori del coefficiente k per ceneri volanti conformi alla UNI EN 450 (prospetto 3, UNI 11104)

Tipo di cemento	Classi di resistenza	Valori di k
CEM I	32.5 N, R	0.2
CEM I	42.5 N, R	0.4
	52.5 N, R	
CEM IIA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	
CEM IIIA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	
CEM IVA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	
CEM VA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	

69.4.2 Fumo di silice

I fumi di silice provenienti dalle industrie che producono il silicio metallico e le leghe ferro-silicio, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 13263 parte 1 e 2 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata.

Il fumo di silice può essere utilizzato allo stato naturale (in polvere così come ottenuto all'arco elettrico), come sospensione liquida ("slurry") di particelle con contenuto secco del 50% in massa oppure in sacchi di premiscelato contenenti fumo di silice e additivo superfluidificante. Se impiegato in forma di slurry il quantitativo di acqua apportato dalla sospensione contenente fumo di silice dovrà essere tenuto in conto nel calcolo del rapporto acqua/cemento equivalente (paragrafo 2.3).

In deroga a quanto riportato al punto 5.2.5.2.3 della norma UNI EN 206 la quantità massima di fumo di silice che può essere considerata agli effetti del rapporto acqua/cemento equivalente e del contenuto di cemento deve soddisfare il requisito:

fumo di silice $\leq 7\%$ rispetto alla massa di cemento.

Se la quantità di fumi di silice che viene utilizzata è maggiore, l'eccesso non deve essere considerato agli effetti del concetto del valore k.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k verrà desunto dal prospetto seguente che deve intendersi generalmente riferito a fumi di silice utilizzati nel confezionamento di calcestruzzi impiegando esclusivamente con cementi tipo I e CEM II-A di classe 42,5 e 42,5R conformi alla UNI EN 197-1:

- per un rapporto acqua/cemento prescritto $\leq 0,45$ $k = 2,0$
- per un rapporto acqua/cemento prescritto $> 0,45$ $k = 2,0$ eccetto $k = 1,0$ per le classi di esposizione XC e XF

La quantità (cemento + k * quantità fumo di silice) non deve essere minore del dosaggio minimo di cemento richiesto ai fini della durabilità in funzione della classe (delle classi) di esposizione ambientale in cui la struttura ricade.

L'impiego di fumo di silice con cementi diversi da quelli sopramenzionati è subordinato all'approvazione preliminare della D.L.

69.5 Sabbie

La sabbia da utilizzare nelle malte e nei calcestruzzi (viva, naturale o artificiale) dovrà essere del tutto libera da materie terrose o organiche. Essa dovrà essere, preferibilmente, di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Se necessario, la sabbia dovrà essere lavata con acqua dolce per eliminare le eventuali materie nocive. Alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Per il controllo granulometrico, l'Appaltatore dovrà apprestare e mettere a disposizione della Direzione lavori gli stacci UNI 2332.

- La sabbia per murature in genere sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332.
- Per gli intonaci, le stucature, le murature di paramento o in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332.
- La sabbia per conglomerati cementizi dovrà rispondere ai requisiti prescritti al successivo Art. D.M. 3giugno 1968, dal D.M. 25 marzo 1980 e del T.U. 14/09/2005 *Norme Tecniche per le costruzioni*. Salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione lavori è fatto assoluto divieto di utilizzo della sabbia marina.

Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'Art. 68.

Art. 70 Malte

La malta da muratura deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere dotata di attestato di conformità all'annesso ZA della norma europea EN 998-2 (Marcatura CE).

Il fabbricante di malta dichiara, nelle forme previste, le caratteristiche tecniche di cui al prospetto dell'appendice ZA della parte armonizzata della norma europea EN 998-2.

Il sistema di attestazione della conformità delle malte, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 è indicato nella seguente Tabella

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Usi Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Malta per murature	Usi strutturali	2+
UNI EN 998-2	Uso non strutturale	4

Il Sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, Procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio ed approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Il Sistema 4 (autodichiarazione del produttore) è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, Procedura 3, del D.P.R. n. 246/1993

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calce aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme (regii decreti 16 novembre 1939, n. 2231 e n. 2230; legge 26 maggio 1965, n. 595, D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 31 agosto 1972 e successive integrazioni o modificazioni).

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione fm. La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza fm espressa in N/mm² secondo la Tabella che segue. Non è ammesso l'impiego di malte con resistenza fm ≤ 1 N/mm².

70.1 Classi di malte

Classe	M2,5	M5	M10	M15	M20	Md
Resistenza a compressione N/mm ²	2.5	5	10	15	20	d

d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm² dichiarata dal produttore.

Malte tradizionali

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva nè contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa.

La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Le calce aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme: R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e R.D. n. 2231; legge 26 maggio 1965, n. 595, D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 3 agosto 1972 .

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo le seguenti tabelle:

Classe e tipi di malta (D.M. 20 novembre 1987)

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica	-	-	1	3	-
M4	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M4	Bastarda	1	-	2	9	-
M3	Bastarda	1	-	1	5	-
M2	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M1	Cementizia	1	-	-	3	-

Rapporti di miscela delle malte (AITEC)

Tipo di malta	Rapporti volume in	Quantità per 1 m ³ di malta (kg)
Calce idrata, sabbia	1: 3,5	142-1300
	1: 4,5	110-1300
Calce idraulica, sabbia	1:3	270-1300
	1:4	200-1300
Calce eminentemente idraulica, sabbia	1:3	330-1300
	1:4	250-1300
Calce idrata, cemento, sabbia	2:1:8	125-150-1300
	2:1:9	110-130-1300
Cemento, sabbia	1:3	400-1300
	1:4	300-1300

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante.

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

- 12 N/mm² per l'equivalenza alla malta M1
- 8 N/mm² per l'equivalenza alla malta M2
- 5 N/mm² per l'equivalenza alla malta M3
- 2,5 N/mm² per l'equivalenza alla malta M4

Malte premiscelate

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Malte speciali

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla direzione dei lavori.

Per qualunque contestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 8993 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Definizione e classificazione;
- UNI 8994 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Controllo dell'idoneità;
- UNI 8995 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della massa volumica della malta fresca;
- UNI 8996 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione dell'espansione libera in fase plastica;
- UNI 8997 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante cabaletta;
- UNI 8998 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata;
- UNI EN 12190 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo. Metodi di prova. Determinazione della resistenza a compressione delle malte da riparazione.

Metodi di prova delle malte cementizie

Sulle malte cementizie la direzione dei lavori può fare eseguire le seguenti prove:

- UNI 7044 - Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola

- a scosse;
- UNI EN 1015-1 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante staccatura);
 - UNI EN 1015-2 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova;
 - UNI EN 1015-3 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse);
 - UNI EN 1015-4 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda);
 - UNI EN 1015-6 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca;
 - UNI EN 1015-7 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca;
 - UNI EN 1015-19 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite;
 - UNI ENV 1170-8 - Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC). Prova mediante cicli climatici.

Art. 71 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

71.1 Inerti

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2600 kg/m³. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati all'art. 66.7. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2600 kg/m³. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica sempre maggiore di 2600 kg/m³.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella che segue, a condizione che il calcestruzzo possieda i requisiti reologici, meccanici e di durabilità di cui al paragrafo 2.3. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620; per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Percentuali di impiego di aggregati di riciclo (D.M. 14/01/2008)

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	C8/10	fino al 100% ≤ 30%
Demolizioni di solo cls e c.a.	≤ C30/37 ≤ C20/25	fino al 60%
Da calcestruzzi > C45/55	≤ C45/55	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

Al fine di individuare i requisiti chimico-fisici aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali, occorrerà fare specifico riferimento alla UNI 8520 parti 1 e 2.

71.2 Additivi

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

Classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

	Rck min	a/c max	WR/SF*	AE*	HE*	SRA*	IC*
X0	15	0,60					
XC1 XC2	30	0,60	X				
XF1	40	0,50	X		X	X	
XF2	30	0,50	X	X	X	X	X
XF3	30	0,50	X	X	X	X	
XF4	35	0,45	X	X	X	X	X
XA1 XC3 XD1	35	0,55	X			X	X

XS1 XC4 XA2 XD2	40	0,50	X			X	X
XS2 XS3 XA3 XD3	45	0,45	X			X	X

* WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti, AE: Aeranti, HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali), SRA: additivi riduttori di ritiro, IC: inibitori di corrosione.

Art. 72 Calcestruzzo allo stato fresco e indurito

72.1 Le classi di resistenza

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/01/2008. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (fck) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (Rck).

72.2 Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di ¼ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interfero ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

72.3 Rapporto acqua/cemento

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla somma di:

(aagr) => quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);

(aadd) => aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 l/m³) o le aggiunte minerali in forma di slurry;

(agh) => aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;

(am) => aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

ottenendo la formula:

$$a_{eff} = a_m + a_{agg} + a_{add} + a_{gh}$$

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c}\right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs)}$$

nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.

I termini utilizzati sono:

c => dosaggio per m³ di impasto di cemento;

cv => dosaggio per m³ di impasto di cenere volante;

fs => dosaggio per m³ di impasto di fumo di silice;

Kcv ; Kfs => coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti dalla norma UNI-EN 206-1 ed UNI 11104.

72.4 Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possieda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;
- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L. :

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possieda i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

72.5 Acqua di bleeding

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

72.6 Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella 3.1 (in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

72.7 Prescrizioni per la durabilità

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto (a/c)max;
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4);
- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;
- D.M.ax dell'aggregato;
- copriferro minimo.

72.8 Tipi di conglomerato cementizio

Sarà compilata una tabella sull'esempio di quella sottostante (tabella 3.1), contenente i vari tipi di conglomerato impiegati, le loro caratteristiche prestazionali e la loro destinazione.

Fac-simile di tabella da utilizzare per la classificazione dei diversi tipi di calcestruzzo.

Tipo	Campi di impiego	(UNI 11104-prosp.1)	(UNI 11104-prosp. 4)				D _{MAX} mm	Classe di consistenza al getto	Tipo di cemento - solo se necessario	Copriferro nominale
		Classi esposizione ambientale	Classe resistenza C (X/Y)	Rapporto a/c max	Contenuto minimo di cemento kg/m ³	Contenuto di aria (solo per classi XF2, XF3 e XF4)				

Le miscele, se prodotte con un processo industrializzato, di cui meglio si specifica nel paragrafo successivo, non necessitano di alcuna qualifica preliminare che si richiede invece per conglomerati prodotti senza processo industrializzato.

72.9 Qualifica del conglomerato cementizio

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:

- 1) calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato.
- 2) calcestruzzo prodotto con processo industrializzato;

Il caso 1) si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori. Il D.M. 14/01/2008 prevede, in questo caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della "Valutazione preliminare della Resistenza" (par. 11.2.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni) effettuata sotto la responsabilità dell'appaltatore o committente, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001 (Laboratori Ufficiali).

Nella relazione di prequalifica, nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato l'appaltatore dovrà fare esplicito riferimento a:

- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la

Norma UNI 8520 parti 13a e 16a;

- studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione;
- curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;
- sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Il caso 2) è trattato dal D.M. 14/01/2008 al punto 11.2.8 che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;

calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;

calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.

Il sistema di controllo della produzione in fabbrica dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI EN 45012. A riferimento per tale certificazione devono essere prese le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici allo scopo di ottenere un calcestruzzo di adeguate caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche.

Il sistema di controllo di produzione in fabbrica dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato. L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive dovrà verificare anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.

Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuto in maniera tale da agevolare l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.

È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.).

Art. 73 Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non

plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm. Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

Art. 74 Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prove, alla normativa UNI vigente all'epoca della esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo, meritevole di collaudo, tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto ovvero durante e dopo la loro posa in opera, quando tali rotture risultassero dipendenti da struttura difettosa o da qualità del materiale non corrispondente alle presenti norme tecniche. In questi casi egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Committenza o a terzi.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori, devono essere esenti da scorie, soffiature, paglie, ecc. e da qualsiasi difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Il ferro comune deve essere di prima qualità, di natura fibrosa a grana omogenea, senza slegamenti, sfogliature, peli, ruggine, di vena dritta e continua, di colore bianco azzurrognolo e dovrà resistere senza rompersi a una trazione di 40 Kg/mm² di sezione. Deve essere malleabile tanto da freddo che a caldo, senza paglietta, sfaldature o altri difetti anche non visibili, deve saldarsi bene, non fendersi o spezzarsi sotto la percossa del martello, non sfaldarsi attorcigliandolo, non guastarsi agli orli perforandolo.

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, deve essere di prima qualità esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

La ghisa deve essere di prima qualità, e di seconda fusione, dolce tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza, deve inoltre essere perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.

Per gli acciai inossidabili si prescrive che sulla superficie non devono essere visibili difetti di origine meccanica od inclusioni, queste ultime dannose perché funzionano da innesco per la corrosione. L'acciaio XB CN 188, sottoposto per 100 ore alla prova in nebbia salina, non deve presentare tracce di corrosioni.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso per caso precisati:

74.1 Ferro comune

Sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo ed a caldo, tenace, di marcatissima struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte, soluzioni di continuità in genere ed altri difetti. La frattura dovrà presentarsi a grana fine e brillante.

I manufatti di ferro che non dovranno essere zincati verranno forniti già protetti con una mano di appropriata vernice anticorrosiva.

I manufatti da sottoporre a zincatura dovranno essere eseguiti in modo tale che con la zincatura non si verifichino deformazioni termiche. La quantità di materiale apportata non dovrà essere inferiore a 0,5 kg per m² di superficie zincata. Le modalità di trattamento delle superfici devono essere conformi alle prescrizioni di cui al successivo Art. **72.2** e **72.3**.

74.2 Ghisa

Dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, escluse assolutamente le ghise fosforose.

Essa dovrà subire poco ritiro durante il raffreddamento, presentare una frattura grigia, a grana fina perfettamente omogenea e compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti, specie se suscettibili di diminuirne la resistenza; dovrà inoltre potersi facilmente lavorare con la lima o con lo scalpello. Verranno senz'altro rifiutati i materiali che presentassero difetti di fusione, siano o no mascherati con piombo, stucco od altri mezzi.

La ghisa dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- **Resistenza all'urto** una sbarra di saggio lunga 200 mm a sezione trasversale quadrata, di 40 mm di lato, fusa in sabbia molto secca, collocata orizzontalmente su due appoggi a coltello, distanti fra loro 16 cm, e fissata all'incudine di ghisa regolamentare, deve sopportare senza rompersi l'urto di una palla di 12 kg cadente da un'altezza di 60 cm sulla metà dell'intervallo compreso tra i due appoggi.

L'incudine dovrà avere la lunghezza di 250 mm, la larghezza di 100 mm ed essere appoggiata su un letto di sabbia di 40 cm di spessore.

- **Resistenza alla flessione** Una sbarra di saggio delle stesse dimensioni e posta su due appoggi, come fissati allo stesso modo, {Capitolato.Prescrizione} vedi punto precedente, "Resistenza all'urto". {Capitolato.Fine Prescrizione} dovrà sopportare nel mezzo un carico di 6.000 kg.
- **Resistenza alla trazione** Una sbarra di saggio a sezione circolare di circa 30 mm di diametro, assoggettata ad una trazione crescente per gradi, non dovrà rompersi che ad uno sforzo superiore ai 12 kg per mm² di sezione trasversale e la frattura dovrà presentare i caratteri sopra indicati.

Per questa prova, le sbarre saranno staccate da un pezzo e lavorate a freddo per mezzo di fresatrice, tornio e lima. Le teste delle sbarre in prova saranno sagomate secondo le forme e le dimensioni che saranno prescritte.

I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12,5

74.3 Acciaio per cemento armato

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

- barre d'acciaio tipo B450C (6 mm ≤ Ø ≤ 40 mm), rotoli tipo B450C (6 mm ≤ Ø ≤ 16 mm);
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri ≤ 16mm per il tipo B450C;
- reti elettrosaldate (6 mm ≤ Ø ≤ 12 mm) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati (6 mm ≤ Ø ≤ 12 mm) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.14-01-2008 e ss.mm.ii., che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

74.3.1 Requisiti

Saldabilità e composizione chimica

La composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nella tabella seguente:

Valori max di composizione chimica secondo D.M. 14/01/2008

Tipo di Analisi	CARBONIO ^a %	ZOLFO %	FOSFORO %	AZOTO ^b %	RAME %	CARBONIO EQUIVALENTE ^a %
Analisi su colata	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Analisi su prodotto	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

a = è permesso superare il valore massimo di carbonio per massa nel caso in cui il valore equivalente del carbonio venga diminuito dello 0,02% per massa.
b = Sono permessi valori superiori di azoto se sono presenti quantità sufficienti di elementi che fissano l'azoto.

Proprietà meccaniche

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Proprietà meccaniche secondo il D.M. 14/01/2008

Proprietà	Valore caratteristico
f_y (N/mm ²)	≥ 450 α
f_t (N/mm ²)	≥ 540 α
f_t/f_y	≥ 1,15 β
A_{gt} (%)	≤ 1,35 β
$f_y/f_{y,nom}$	≥ 7,5 β
	≤ 1,25 β

α valore caratteristico con $p = 0,95$
 β valore caratteristico con $p = 0,90$

In aggiunta a quanto sopra riportato si possono richiedere le seguenti caratteristiche aggiuntive.

Proprietà aggiuntive

Proprietà	Requisito
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico**	3 cicli/sec (deformazione 1,5÷4 %)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico	superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000

* = in campo elastico
** = in campo plastico

Prova di piega e raddrizzamento

In accordo con quanto specificato nel D.M. 14/01/2008, è richiesto il rispetto dei limiti seguenti.

Diametri del mandrino ammessi per la prova di piega e raddrizzamento

Diametro nominale (d) mm	Diametro massimo del mandrino
$\emptyset < 12$	4d
$12 \leq \emptyset \leq 16$	5d
$16 < \emptyset \leq 25$	8 d
$25 < \emptyset \leq 40$	10 d

Resistenza a fatica in campo elastico

Le proprietà di resistenza a fatica garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni ripetute nel tempo.

La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo UNI EN 15630.

Il valore della tensione σ_{max} sarà 270 N/mm² (0,6 $f_{y,nom}$). L'intervallo delle tensioni, 2σ deve

essere pari a 150 N/mm² per le barre diritte o ottenute da rotolo e 100 N/mm² per le reti elettrosaldate. Il campione deve sopportare un numero di cicli pari a 2 x 10⁶.

Resistenza a carico ciclico in campo plastico

Le proprietà di resistenza a carico ciclico garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni particolarmente gravose o eventi straordinari (es. urti, sisma etc..).

La proprietà di resistenza al carico ciclico deve essere determinata sottoponendo il campione a tre cicli completi di isteresi simmetrica con una frequenza da 1 a 3 Hz e con lunghezza libera entro gli afferraggi e con deformazione massima di trazione e compressione seguente:

Prova carico ciclico in relazione al diametro

Diametro nominale (mm)	Lunghezza libera	Deformazione (%)
$d \leq 16$	5 d	± 4
$16 < 25$	10 d	$\pm 2,5$
$25 \leq d$	15 d	$\pm 1,5$

La prova è superata se non avviene la rottura totale o parziale del campione causata da fessurazioni sulla sezione trasversale visibili ad occhio nudo.

Diametri e sezioni equivalenti

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 14/01/2008.

Diametri nominali e tolleranze

Diametro nominale (mm)	Da 6 a \leq 8	Da $>$ 8 a \leq 40
Tolleranza in % sulla sezione	± 6	$\pm 4,5$

Aderenza e geometria superficiale

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con il D.M. 14/01/2008. L'indice di aderenza I_r deve essere misurato in accordo a quanto riportato nel D.M. 14/01/2008. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale (Legge 1086).

Valori dell'indice I_r in funzione del diametro

Diametro nominale (mm)	I_r
$5 \leq \emptyset \leq 6$	≥ 0.048
$6 < \emptyset \leq 8$	≥ 0.055
$8 < \emptyset \leq 12$	≥ 0.060
$\emptyset > 12$	≥ 0.065

74.3.2 Controlli sull'acciaio

Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel D.M. 14/01/2008 al punto 11.3.1 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.3.2.10 e 11.3.3.5 del citato decreto.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dell' "Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal D.M. 14/01/2008.

Inoltre può essere richiesta la seguente documentazione aggiuntiva :

- Certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;

- certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;
- certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;
- dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (può essere inserito nel certificato di collaudo tipo 3.1);
- polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione, specificata nel seguito, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Controllo di accettazione

Il Direttore dei Lavori è obbligato ad eseguire i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere, in conformità con le indicazioni contenute nel D.M. 14/01/2008.

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.

All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere.

Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.

Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, dovrà essere accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.

La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà inoltre contenere precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare (pilastro, trave, muro di sostegno, fondazioni, strutture in elevazione ecc...).

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni di cui al precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.

Valori limite per prove acciaio

Caratteristica	Valore Limite	Note
<i>fy minimo</i>	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
<i>fy massimo</i>	572 N/mm ²	[450x(1.25+0.02)] N/mm ²
<i>Agt minimo</i>	≥ 6.0%	Per acciai laminati a caldo
<i>Rottura/snervamento</i>	1.13 < ft/fy < 1.37	Per acciai laminati a caldo
<i>Piegamento/raddrizzamento</i>	assenza di cricche	Per tutti

Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto.

Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100*100 cm.

Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma di riferimento, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Resta nella discrezionalità del Direttore dei Lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

74.3.3 Lavorazioni in cantiere - Raggi minimi di curvatura

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Eurocodice 2 paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate

Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini e ganci
$\varphi \leq 16 \text{ mm}$	4 φ
$\varphi > 16 \text{ mm}$	7 φ

74.3.4 Deposito e conservazione in cantiere

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

74.4 Zincatura di profilati in ferro o acciaio

La zincatura dei profilati per la costruzione di mensole, gance etc. dovrà essere eseguita mediante immersione in bagno di zinco purissimo, oppure, per le minuterie, col metodo Sherald (il grado di purezza non dovrà essere inferiore al 99%), oppure con vernice a base di zinco puro sciolta in apposito solvente. In questo ultimo caso una mano della vernice suddetta dovrà essere applicata in fabbrica ed una mano dopo la posa in opera.

Il controllo verrà effettuato con le prove prescritte dalla norma vigente.

74.5 Verniciatura

Tutte le parti in ferro, ad eccezione di quelle zincate, verranno fornite a piè d'opera già colorite con una prima mano di minio o di vernice antiruggine.

Dopo essere state poste in opera verrà data una seconda mano di vernice antiruggine, previa raschiatura delle parti di cui alla prima verniciatura si presentassero danneggiate ed affiorassero tracce di ruggine.

Sarà poi passata una mano di vernice antiruggine grigia, o all'alluminio, o allo zinco, come indicato in progetto ovvero a scelta della Direzione dei Lavori. Saranno ugualmente verniciati con minio o antiruggine tutti giunti ed i bulloni che non risultino in acciaio zincato ovvero inox.

Art. 75 Pietre naturali

Le pietre naturali dovranno essere monde da cappellaccio, di compagine omogenea, senza inclusioni di sostanze estranee e venature; dovranno avere grana compatta, essere esenti da piani di sfaldamento, screpolature, peli, scagliature o altri difetti, non alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente; non saranno ammessi immasticature e tasselli. Le pietre dovranno inoltre avere dimensioni adatte al particolare impiego cui sono destinate, offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui devono essere assoggettate e, più in generale, corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme UNI in vigore all'epoca di esecuzione dei lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di contrassegnare a vernice nelle parti viste le pietre che, a suo insindacabile giudizio, siano reputate di scarto, e pertanto da allontanare e sostituire, senza che per questo l'Appaltatore possa reclamare indennizzo alcuno.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. Le forme, le dimensioni e i sistemi di lavorazione dei pezzi, se non già specificati nell'Elenco prezzi, verranno man mano indicati dalla Direzione dei Lavori.

Le lavorazioni da adottare per le pietre da taglio saranno le seguenti: Le lavorazioni da adottare per le pietre da taglio saranno le seguenti:

- 1) a semplice sbazzatura;
- 2) a punta grossa;
- 3) a punta mezzana;
- 4) a punta fina;
- 5) a martellina grossa;
- 6) a martellina fina.

Le facce delle pietre da taglio, anche se semplicemente sbazzate, dovranno venir lavorate sotto regolo, in modo da non presentare mai sinuosità maggiori di un centimetro; le pietre lavorate a punta grossa non presenteranno sinuosità maggiori di 5 mm.

Per le pietre lavorate a punta mezzana ed a punta fina, i letti di posa saranno ridotti a perfetto piano e le facce dovranno avere spigoli ben vivi e ben rifilati, in modo che le connessioni nascoste non eccedano la larghezza di 8 mm e quelle in vista di 4 mm. Dove sia prescritta la lavorazione a martellina, le superfici lavorate dovranno essere a pelle piana e liscia, senza sinuosità e sporgenza alcuna e le connessioni non eccederanno i 2 mm.

Le lastre di granito per soglie, gradoni, banchine ed altre opere d'arte, saranno delle dimensioni prescritte dalla Direzione dei Lavori e, al pari delle pietre da taglio, di compagine omogenea e senza difetti; dovranno essere perfettamente squadrate, rifilate esattamente negli spigoli e lavorate a punta mezzana sulla faccia posteriore e sulle facce laterali e sbazzate sulle facce inferiori di posa.

I conci in granito per cunicoli di fondo e per qualunque altro tipo di applicazione (manufatti di raccordo, salti di fondo, forcelle, ecc.) dovranno avere le facce a vista lavorate a martellina, gli spigoli a scalpello piatto, le facce normali all'asse del cunicolo a testa quadra e lavorate a scalpello piatto, quelle destinate a combaciare con le murature di mattoni e in calcestruzzo lavorate a punta mezzana.

Art. 76 Bitumi

Debbono soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali» di cui al «Fascicolo n.2» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200 e B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100 e B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50 e B 30/40; per asfalto colato il tipo B 20/30.

76.1 Bitumi liquidi

Debbono soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali» di cui al «Fascicolo n. 7» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

76.2 Emulsioni bituminose

Debbono soddisfare alle «Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali» di cui al «Fascicolo n. 3» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

76.3 Catrami

Debbono soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali» di cui al «Fascicolo n. 1» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125 e C 125/500.

76.4 Polvere asfaltica

Deve soddisfare alle «Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali» di cui al «Fascicolo n. 6» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

76.5 Oli minerali

Gli oli da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire:

- da rocce asfaltiche o scisto-bituminose;
- da catrame;
- da grezzi di petrolio;
- da opportune miscele dei prodotti suindicati.

Gli oli avranno caratteristiche diverse a seconda che dovranno essere impiegati con polvere di roccia asfaltica di provenienza abruzzese o siciliana ed a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti. Se d'inverno, si ricorrerà al tipo di cui alla lett. A; se d'estate, al tipo di cui alla lett. B.

CARATTERISTICHE DI OLII DA IMPIEGARSI CON POLVERI DI ROCCIA ASFALTICA DI PROVENIENZA ABRUZZESE		
CARATTERISTICHE	TIPO A (INVERNALE)	TIPO B (ESTIVO)
Viscosità Engler a 25 °C	3/6	4/8
Acqua	max 0,5%	max 0,5%
Distillato fino a 200 °C	min. 25% (in peso)	min. 30% (in peso)
Punto di rammollimento del residuo (palla o anello)	30/45	35/50
Contenuto di fenoli	max 4%	max 4%

CARATTERISTICHE DI OLII DA IMPIEGARSI CON POLVERI DI ROCCIA ASFALTICA DI PROVENIENZA SICILIANA		
CARATTERISTICHE	TIPO A (INVERNALE)	TIPO B (ESTIVO)
Viscosità Engler a 25 °C	max 10	max 15
Acqua	max 0,5%	max 0,5%
Distillato fino a 230 °C	min. 10% (in peso)	min. 5% (in peso)
Residuo a 330 °C	min. 45%	min. 50%
Punto di rammollimento del residuo (palla o anello)	55/70	55/70
Contenuto di fenoli	max 4%	max 4%

Tutti i tipi suindicati potranno, in caso di necessità, essere riscaldati ad una temperatura non eccedente i 60°C.

Art. 77 Trattamenti protettivi superficiali

Resine epossidiche ed epossicatramose - i materiali impiegati per il trattamento dei condotti contro la corrosione dovranno avere una composizione quale risulta dalla seguente tabella, in cui sono riportate le percentuali minima, ottimale e massima dei diversi componenti.

	EPOSSIDICHE			EPOSSICATRAMOSE		
	Minima	Ottimale	massima	minima	ottimale	massima
Pece di catrame	-	-	15	30	-	
Resina	30	50	-	25	30	
Solvente	-	15	-	-	25	
Carica e pigmenti	-	55	-	-	35	

Tutti i componenti dovranno essere di buona qualità, in particolare la pece di catrame deve essere ricavata dalla distillazione del carbon fossile, e le cariche devono essere tali da migliorare, o comunque non peggiorare, le caratteristiche chimiche e meccaniche del prodotto.

Il rivestimento andrà applicato in due mani, su superficie di calcestruzzo ben spazzolato, e priva di tracce di unto e grasso, sino a raggiungere uno spessore di 400 microns.

Se la superficie del calcestruzzo si presenta umida, le due mani di cui sopra dovranno essere precedute da una mano di imprimitura con prodotto emulsionabile in acqua, tale da garantire la perfetta aderenza del rivestimento al supporto.

Le mani successive andranno applicate a pennello; e ammesso l'uso delle pistole a spruzzo senza aria, ma solo su superfici già imprimate; per motivi igienici non è ammesso l'uso delle pistole ad aria.

Nel caso di trattamento applicato in opera, l'Appaltatore dovrà assumere tutte le misure di sicurezza necessarie, come la ventilazione dei condotti, la protezione dei solventi da fiamme libere o scintille, ecc. Il condotto dovrà essere mantenuto libero da acqua sino a polimerizzazione completa avvenuta.

Il materiale usato per il trattamento dovrà superare le prove sotto elencate da effettuarsi sia sul prodotto sia in opera.

Prove sul prodotto. - andranno eseguite su rivestimenti applicati a lamierini in acciaio, secondo le norme UNI 4715/2, e lasciarli indurire per 15 giorni a +20°C, di spessore 400 microns per le prove a) e 100 microns per le successive.

a) *prove chimiche* - consistono nella immersione, per la durata di 60 giorni, nelle seguenti soluzioni:

%	EPOSSIDICHE		EPOSSICATRAMOSE	
	c	x	c	
Acido lattico	15	50	5	40
Acido cloridico	25	60	15	45
Acido fosforico	50	55	20	50
Acido solforico	50	55	20	50
Idrossido di sodio	50	50	15	70
Idrato di ammonio	10	45	10	40
Benzina avio	100	50	100	50
Detergenti sintetici amionici	0,5		55	0,5 50
Idrogeno solfato satura	50		satura	50

Al termine dell'immersione la superficie del prodotto si deve presentare integra e senza vescicature.

b) *prova di durezza* - si effettua secondo le norme UNI 4715/7;

c) *prova di imbutitura* - si effettua con l'apparecchio di Erichsen, e deve dare una penetrazione minima di 4 mm prima della rottura dei film di vernice;

d) *prova di impermeabilità* - non si deve verificare alcuna alterazione né assorbimento d'acqua dopo immersione in acqua distillata a 20°C per 15 giorni, secondo norme UNI 4715/15.

Prove in opera - si effettueranno prove di spessore e di aderenza ogni 500 mq di rivestimento realizzato.

La prova di aderenza verrà eseguita mediante quadrettatura a scacchiera di almeno 100 quadratini di lato un millimetro.

Perché il rivestimento venga accettato è necessario che almeno il 90% dei quadratini si mantenga aderente al supporto.

L'Appaltatore dovrà garantire il rivestimento protettivo per la durata di 2 anni successivi al collaudo dell'opera, e per tale periodo dovrà provvedere senza alcun compenso a tutte le riparazioni che si rendano necessarie a causa di deficienze del prodotto o di cattiva applicazione.

Art. 78 Tubi in ghisa sferoidale

Il presente articolo si applica ai tubi in ghisa a grafite sferoidale con giunti a bicchiere od a flangia, nonché ai relativi raccordi e pezzi accessori ed ai loro rivestimenti interno ed esterno, utilizzati per il convogliamento delle acque di rete e delle acque di fognatura.

78.1 Prescrizioni sui tubi

Per tutto quanto non espressamente precisato dal presente articolo, si applicano le prescrizioni delle norme UNI-ISO 2531.

- *Qualità dei tubi, raccordi e pezzi accessori* - I tubi, i raccordi ed i pezzi accessori per condotte non devono presentare alcun difetto che possa nuocere al loro impiego.
I tubi, i raccordi ed i pezzi accessori per condotte che presentino piccole imperfezioni, inevitabili per i processi di fabbricazione e che non nuociano in alcun modo al loro impiego, potranno essere accettati. Il produttore potrà, sotto la sua responsabilità, scegliere i sistemi opportuni per rimediare a leggere imperfezioni superficiali di aspetto.
Previo benestare della Committenza, la riparazione di alcuni difetti può essere eseguita con un metodo appropriato, quale ad esempio la saldatura.
I tubi devono poter essere tagliati, forati o lavorati a macchina; vengono considerati accettabili quando la durezza superficiale HB non supera 230. La durezza superficiale HB dei raccordi e dei pezzi accessori non deve superare 250.
- *Tolleranze* - Le tolleranze sullo spessore, le lunghezze, la rettilineità e le masse non devono superare i limiti superiori ed inferiori prescritti dalle norme UNI-ISO 2531.
- *Prove* - I tubi in ghisa sferoidale devono essere sottoposti a prove di durezza Brinell, resistenza alla trazione e resistenza alla pressione interna. La divisione in lotti, l'esecuzione delle prove ed i valori di resistenza devono corrispondere alle prescrizioni delle norme UNI-ISO 2531.
- *Rivestimento* - Tutti i tubi, raccordi e pezzi accessori per condotte devono essere rivestiti all'interno ed all'esterno.
Il rivestimento deve asciugarsi rapidamente, essere ben aderente e non deve squamarsi.

78.2 Rivestimento interno in malta cementizia

Per tutto quanto non espressamente precisato dal presente articolo, si applicano le prescrizioni della norma UNI-ISO 4179.

- *Malta* - La malta del rivestimento deve essere composta da cemento, sabbia ed acqua.
Gli additivi utilizzati devono essere concordati con la Committenza in funzione della resistenza alla corrosione.
La malta deve essere ben mescolata ed avere una consistenza tale da dar luogo ad un rivestimento denso ed omogeneo.
La malta di cemento deve contenere, in massa, almeno una parte in cemento ogni 3,5 parti di sabbia (cioè S/C = 3,5 in massa della malta).
- *Stato della superficie del tubo prima dell'applicazione del rivestimento* - La superficie sulla quale verrà applicato il rivestimento deve essere esente da qualsiasi corpo estraneo, da calamina non aderente o da qualsiasi altro materiale che potrebbe nuocere al buon contatto fra il metallo ed il rivestimento.
Inoltre la superficie del tubo deve essere esente da irregolarità del metallo formanti protuberanze che possano superare lo spessore del rivestimento.
- *Messa in opera del rivestimento* - La malta di cemento del rivestimento è colata per centrifugazione all'interno del tubo.
Ad eccezione della superficie interna del bicchiere, le parti del tubo destinate ad essere a contatto dell'acqua trasportata devono essere interamente rivestite di malta.
La malta non deve presentare cavità o bolle d'aria visibili e si deve fare attenzione a conferirle la massima compattezza in tutti i punti. La consistenza della malta e la durata e velocità di

centrifugazione del tubo devono essere fissate in modo tale che la segregazione della sabbia nel rivestimento sia ridotta al minimo.

La stagionatura del rivestimento, una volta terminata la centrifugazione, deve essere effettuata a temperature maggiori di 0 °C. L'eventuale perdita d'acqua della malta per evaporazione deve essere sufficientemente lenta per non ostacolare l'indurimento.

Sono consentite le riparazioni delle zone danneggiate o difettose. Si deve allora eliminare innanzitutto la malta danneggiata di queste zone. In seguito, il punto difettoso viene riparato utilizzando, per esempio, una cazzuola con malta fresca, in modo tale da ottenere nuovamente uno strato continuo di spessore regolare.

A questo scopo si utilizza una malta di consistenza adeguata alla quale si aggiungono, se necessario, additivi per ottenere una buona aderenza da parte della malta non danneggiata.

- *Spessore del rivestimento*

Lo spessore normale del rivestimento ed i valori minimi tollerati medi e locali non devono essere inferiori ai valori della norma UNI-ISO 2531.

Alle estremità dei tubi, il rivestimento può terminare con spessore anche inferiore a quello minimo.

La lunghezza della zona a spessore ridotto deve essere la minore possibile ed in ogni caso deve essere minore di 50 mm.

- *Stato superficiale del rivestimento indurito*

La superficie del rivestimento di malta cementizia deve essere regolarmente liscia. I grani di sabbia possono comparire soltanto isolatamente sulla superficie del rivestimento.

Il rivestimento non deve presentare alcuna zona a scaglie. Non deve essere friabile, né presentare ondulazioni o infossature.

A seguito del ritiro del rivestimento non si possono evitare fessure superficiali. Le fessure dovute al ritiro come le fessure superficiali isolate, che possono derivare dalla produzione o dal trasporto dei tubi, sono ammissibili fino ad una larghezza di 0,8 mm.

- *Controlli e prove*

Devono essere controllati: la curva granulometrica della sabbia, il tenore dell'argilla e delle impurità organiche, lo spessore del rivestimento.

Ogni tubo deve essere sottoposto ad un controllo dell'aspetto del rivestimento, in particolare sullo stato della superficie e della finitura delle estremità. Le riparazioni che sono ritenute necessarie dopo questo esame devono essere eseguite secondo il metodo descritto al successivo punto.

78.3 Rivestimento esterno di zinco

Per tutto quanto non espressamente precisato dal presente articolo, si applicano le prescrizioni della norma UNI-ISO 8179.

- *Materiali* - I materiali di rivestimento sono zinco metallico di tenore almeno uguale al 99% o vernice a base di zinco contenente più dell'85% di zinco nel rivestimento essiccato.

- *Stato della superficie del tubo prima dell'applicazione del rivestimento* - Lo zinco deve normalmente essere applicato sul tubo con pelle d'ossido. Può essere applicato sui tubi granigliati. La superficie del tubo deve essere asciutta, esente da ruggine o particelle non aderenti e da qualsiasi impurità quali olio e grasso.

- *Quantità di zinco depositato* - Nella zincatura per metallizzazione, la quantità di zinco non deve essere minore di 130 g/m².

Nella zincatura con vernice a base di zinco, la quantità di rivestimento non deve essere minore di 150 g/m².

- *Aspetto del rivestimento* - La zincatura deve coprire tutta la superficie esterna del tubo ad eccezione della sezione del bicchiere. Essa deve essere esente da difetti quali mancanza o distacco. Può essere tollerato un aspetto a spirale, a condizione che siano rispettate le quantità di zinco depositate specificate al successivo punto.

I tubi che presentano zone danneggiate a causa di manipolazione, dopo il rivestimento, sono ammessi a condizione che la superficie totale delle zone danneggiate sia minore di 5 cm² per metro quadrato rivestito.

- *Stato di finitura*

Dopo la zincatura, il tubo deve essere rivestito con uno strato di finitura a base di prodotto bituminoso o di resine sintetiche compatibili con lo zinco.

Lo strato di finitura deve essere aderente, esente da difetti quali mancanze o sbavature. Dopo l'essiccamento non deve essere appiccicoso.

Lo spessore medio dello strato di finitura non deve essere minore di 70 μm e in nessun punto minore di 50 μm .

- **Controlli e prove**

Devono essere controllati: la regolarità del rivestimento, la quantità media di zinco depositato, lo spessore medio dello strato di finitura.

Art. 79 Tubazioni a parete strutturata in PVC-U

79.1 **Requisiti**

79.1.1 **Materia prima utilizzata nella fabbricazione dei tubi**

I tubi, nei diametri ed SN previsti, devono essere prodotti con mescole di polivinilcloruro e additivi necessari alla estrusione in conformità alle norme nazionali ed internazionali.

Non può in alcun modo essere impiegato materiale di riciclo.

Il fabbricante deve monitorare le proprietà della materia prima da impiegare nella produzione dei tubi prima del suo utilizzo, in particolare deve controllare che, estrusi appositi campioni a parete piena con la miscola utilizzata per i tubi alveolari, questi evidenzino con i metodi di prova riportati in tabella la conformità ai valori:

Proprietà	Requisito	Parametri di prova	Metodo di prova
Resistenza alla pressione interna	Nessuna rottura durante la prova	Sigma = 10 MPa Temperatura = 60° Durata = 1000 h	UNI EN 921

I criteri di accettazione o di rifiuto della materia prima sono basati sulla conformità ai requisiti esposti nella norma EN 13476.

79.1.2 **Aspetto**

Le superfici interne ed esterne dei tubi, osservate senza ingrandimenti, devono essere lisce, pulite e senza incavi, graffi, impurità visibili o pori ed ogni irregolarità superficiale che possano compromettere la funzionalità dei tubi stessi.

Le estremità del tubo devono essere sezionate senza sbavature e perpendicolarmente all'asse del tubo stesso, deve inoltre essere presente la chiusura dei fori a caldo e uno smusso adeguato sul codolo.

79.1.3 **Colore**

I tubi alveolari di PVC-U, adoperati per condotte di scarico interrate non in pressione, devono essere esternamente e internamente rosso mattone (RAL 8023) o grigio chiaro (RAL 7037). Il colore deve presentarsi uniforme sulla intera superficie

79.1.4 **Diametri e spessori**

I tubi alveolari di PVC-U, secondo la norma EN 13476-1, sono dimensionati secondo il loro diametro esterno (serie DN/OD) convenzionalmente scelto a riferimento.

Il diametro interno d_{int} dei tubi deve avere un valore maggiore di $d_{\text{im,min}}$.

Per le opere in oggetto i diametri utilizzabili sono i seguenti:

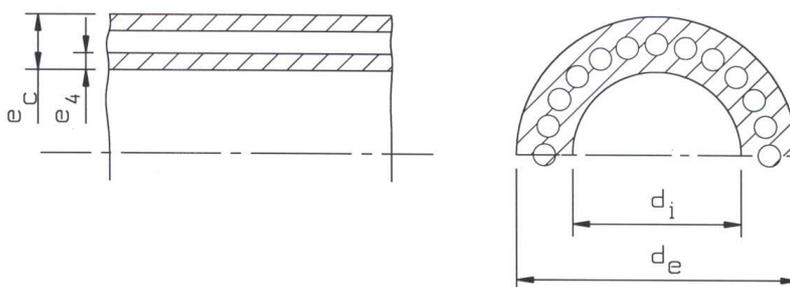
serie DN/OD diametro esterno 200; 250; 315; 400; 500; 630; 710; 800; 900; 1000; 1200.

Ad ogni diametro è associato lo spessore di parete minimo $e_{4,\text{min}}$.

Nella tabella seguente si riportano i valori, espressi in millimetri, di $d_{\text{im,min}}$, $e_{4,\text{min}}$.

DN/OD		$e_{4,\text{min}}$
de DN	$d_{\text{im,min}}$	
200	172	1.0
250	216	1.1

315	270	1.2
400	340	1.5
500	432	2.3
630	540	3.0
700	610	3.2
800	680	3.3
900	780	3.8
1000	864	4.0
1200	1037	4.7



79.1.5 Lunghezze

Le tubazioni devono essere fornite solo in barre, di lunghezze 6 metri, escluso il bicchiere, con una tolleranza di $\pm 1\%$, solo in particolari casi potranno essere utilizzate tubazioni di lunghezza inferiore.

79.1.6 Requisiti prestazionali

Non devono essere inferiori ai valori di rigidità SN ottenuti col metodo di prova stabiliti dalla UNI EN ISO 9969:

Temperatura di collaudo [°C]	Deformazione [%]	Requisito [kN/m ²]
23 \pm 2	3,0 del diametro interno	\geq SN

79.1.7 Prove di tipo e di conformità

Il procedimento di controllo e collaudo dei lotti produttivi deve essere identificato in procedure interne del fabbricante che deve garantire lo svolgimento delle seguenti prove minime:

Prova	Riferimento	Metodo di prova
Controlli dimensionali	Prodotto finito	Pr EN ISO 3126
Resistenza al diclorometano	Prodotto finito	UNI EN 580
Grado Vicat	Prodotto finito	UNI EN 727
Resistenza al calore	Prodotto finito	ISO 12091
Ritiro longitudinale	Prodotto finito	UNI EN 743
Rigidità anulare	Prodotto finito	UNI EN ISO 9969
Prova all'urto a 0°C	Prodotto finito	UNI EN 744
Flessibilità anulare	Prodotto finito	UNI EN 1446
Creep Ratio	Prodotto finito	UNI EN ISO 9967
Tenuta della giunzione con guarnizione elastomerica	Prodotto finito	UNI EN 1277
Rigidità circonferenziale con applicazione di carico costante per 24 h	Prodotto finito	DIN 16961

79.1.8 Marcature

La marcatura dei tubi, deve riportare le seguenti indicazioni:

- riferimento normativo (EN 13476-1);
- nome del prodotto/produttore
- marchio di qualità (certificazione di conformità di prodotto)
- dimensioni DN/OD;
- classe di rigidità (SN4, oppure SN8, oppure SN16);
- materiale (PVC-U);
- codice d'applicazione d'area (secondo UNI EN 1401);
- data (o codice) di produzione

79.1.9 Garanzie

Il fornitore delle tubazioni e dei pezzi speciali, per ciascun lotto, deve presentare una dichiarazione di conformità, nella quale, sotto la sua responsabilità, dichiara che il prodotto è conforme alla norma EN 13476-1. Tale dichiarazione, redatta secondo lo schema prescritto dalla norma UNI CEI EN 45014, deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- il nome e l'indirizzo del fornitore che rilascia la dichiarazione;
- la descrizione del prodotto (denominazione, tipo o numero di modello ed ogni altra informazione supplementare quale il numero del lotto, del campione, di serie, la fonte e il numero di esemplari);
- i riferimenti precisi, completi e chiaramente definiti delle norme alle quali ci si riferisce;
- la data del rilascio della dichiarazione;
- il titolo e la firma o un'equivalente timbratura della persona autorizzata;
- la precisazione che la dichiarazione è rilasciata sotto la sola responsabilità del fornitore.

79.2 Giunzioni

Il collegamento fra gli elementi avverrà tramite bicchiere con guarnizione elastomerica di tenuta in EPDM conformi alla norma EN 681-1; la guarnizione sarà posizionata nella apposita gola del bicchiere prima dell'accoppiamento delle estremità.

Le guarnizioni elastomeriche ad anello devono essere di Tipo FlexBlock, cioè devono avere un rinforzo rigido interno in materiale plastico ed essere premontate in fabbrica durante le fasi di lavorazione in modo da risultare preinserite e solidali col bicchiere.

Le guarnizioni devono garantire la tenuta delle giunzioni e la costanza nel tempo delle caratteristiche richieste. Le mescole di fabbricazione devono, in ogni caso, essere esenti da rigenerato.

Per l'accettazione delle guarnizioni fornite è effettuato il controllo dell'aspetto generale e della finitura, verificando che presentino omogeneità di materiale, assenza di bolle d'aria, vescichette, forellini e tagli; la superficie si deve presentare liscia e perfettamente stampata, esente da difetti, impurità o particelle di materiale estraneo.

La traccia di bava in corrispondenza alla linea di chiusura delle due parti dello stampo deve essere uniforme, molto sottile, in modo da non pregiudicare la tenuta delle guarnizioni in esercizio.

79.3 Accettazione di tubi e raccordi

Ai fini dei collaudi e delle accettazioni è considerato lotto singolo la fornitura di:

- 2000 m per tubi $200 \leq DN \leq 400$;
- 1000 m per tubi con $DN > 400$;

Il Direttore dei Lavori, alla ricezione di ciascun lotto di tubi e di raccordi, dovrà accertarsi che:

- a) la Ditta produttrice possiede un Sistema Aziendale di Garanzia della Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000, approvato dall'IIP o da altro Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012;
- b) sia pervenuta, insieme ai documenti di trasporto,
 - la dichiarazione di conformità del fabbricante che attesti che i tubi siano conformi alle norma EN 13476-1 e le guarnizioni alle norma UNI EN 681-1;
 - la dichiarazione di conformità del fabbricante che attesti che i tubi forniti siano conformi al presente Capitolato speciale.

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire la qualità dei prodotti consegnati, è facoltà dal COMMITTENTE procedere all'effettuazione delle verifiche ispettive secondo la procedura indicata nel presente Capitolato speciale.

79.4 Verifiche ispettive

79.4.1 Generalità

Questa Azienda effettuerà periodiche verifiche ispettive per controllare le conformità richieste nel presente documento.

Le verifiche possono riguardare i prodotti e i processi interni delle fabbriche che producono i materiali ammessi all'impiego.

Per dette verifiche quest'Azienda si servirà di personale interno adeguatamente preparato o di Organismi di terza parte, certificati UNI CEI EN 45004 e 45011 o 45012, appositamente incaricati.

Il fornitore d'opera e il fabbricante devono garantire ai verificatori il libero accesso a tutti i documenti che intendono controllare. Le frequenze delle verifiche ispettive sono indicate nel seguente prospetto:

LOCALITA'	VERIFICA	MODALITA'	FREQUENZA
FABBRICHE	RACCORDI	Paragrafo 75.4.2	Ad ogni lotto
	TUBI	Paragrafo 75.4.2	Ad ogni lotto

Le fabbriche e i prestatori d'opera realizzano i loro prodotti e processi garantendo il rispetto di un sistema di garanzia della qualità conforme alle norme UNI EN ISO 9001:2000 e adottando un piano della qualità che deve essere reso noto ai verificatori per dimostrare come la Ditta soddisfa i requisiti espressi nel presente documento.

79.4.2 Verifiche ispettive nelle fabbriche

I verificatori designati dal Committente effettueranno le verifiche nelle fabbriche secondo la tabella del paragrafo **79.4.1**; nel corso delle verifiche ispettive controlleranno che il processo di fabbricazione, di collaudo e di svolgimento dei controlli siano conformi a quanto prescritto nella norma EN 13476-1.

In particolare, verificheranno come il produttore di tubi effettua i Type Test (requisiti prestazionali) sul proprio prodotto.

Effettueranno, inoltre, controlli sul metodo di svolgimento e di rilascio del certificato denominato Batch Release Test (BRT).

I risultati delle verifiche ispettive svolte nelle fabbriche saranno trasmessi al Direttore dei Lavori.

In caso di risultati negativi verranno intraprese immediatamente le conseguenti azioni nei confronti della fabbrica.

Ulteriori diritti di verifica ispettiva nelle fabbriche dei tubi e dei raccordi di PVC-U

L'Azienda potrà, a sua esclusiva discrezione, esercitare nei confronti del produttore dei tubi e dei raccordi, le seguenti azioni ispettive ed i seguenti controlli:

- accesso, in qualsiasi momento della produzione, agli stabilimenti del produttore;
- prelievo, in qualsiasi momento della produzione, di campioni di tubo, raccordo e/o di materia prima, sia da tramoggia di estrusione, sia da sacchi, silos o altri luoghi di stoccaggio della materia prima;
- esecuzione, in presenza di delegati dell'Azienda, di qualsiasi prova sui tubi e raccordi;

79.4.3 Costi delle verifiche ispettive

Verifiche nelle fabbriche

I costi delle verifiche ispettive, a parte le spese di trasferta del personale dell'Azienda, sono a carico dei fornitori dei materiali.

Nel caso di incapacità o inadeguatezza ad eseguire le prove richieste, il fornitore dei materiali si farà carico degli oneri derivanti dall'esecuzione delle stesse prove presso Laboratori indipendenti e accreditati secondo la norma CEI EN ISO/IEC 17025.

Saranno, inoltre, a carico del fornitore gli oneri derivanti dal ritiro di tubi già consegnati all'Azienda ma risultati non conformi a seguito degli esiti delle prove previste.

In caso di non rispondenza delle forniture o delle prestazioni d'opera alle prescrizioni del presente documento, l'Azienda ha la facoltà di ricorrere alla risoluzione del contratto e di richiedere l'eventuale rifusione del danno subito come previsto a norma di legge.

Art. 80 Anelli elastici per giunzioni di tubi

80.1 Prescrizioni generali relative alla fornitura

- *Ambito di validità* - Le seguenti prescrizioni stabiliscono i requisiti delle guarnizioni ad anello di elastomero compatto, usate per giunti di tubazioni di qualunque dimensione e forma di sezione. Esse si applicano quindi alle guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni qualunque sia il materiale impiegato nella costruzione delle stesse, includendo: ghisa, acciaio, grès, fibrocemento, cemento armato ordinario e precompresso e materie plastiche.
Per tutto quanto non espressamente precisato dal presente articolo, valgono le norme UNI 4920.
- *Classificazione* - I vulcanizzati utilizzati per la costruzione di anelli di tenuta sono suddivisi nelle sei classi di durezza normale IRHD seguenti:
40, 50, 60, 70, 80 e 88
Questi valori devono considerarsi come preferenziali.
Ove siano richiesti valori di durezza diversi da quelli nominali, il prodotto va riferito alla classe di durezza nominale più prossima.
Per durezza IRHD intermedie e cioè: 45, 55, 65, 75 e 84, valgono i requisiti richiesti per la classe di durezza immediatamente inferiore.

80.2 Prescrizioni di qualità

- *Caratteristiche fisico-meccaniche*
I limiti di accettabilità dei parametri fisico-meccanici e di resistenza ad azioni deterioranti relativi a ciascuna classe sono riportati nella tabella 80.2.1.
I valori minimi ammissibili del carico di rottura sono riportati nella tabella 80.2.2.

Tabella 80.2.1 - Requisiti relativi alle caratteristiche fisico-meccaniche delle guarnizioni di tenuta ad anello elastico

Caratteristica	Classe					
	1	2	3	4	5	6
				Valore limite		
Durezza nominale IRHD	40	50	60	70	80	88
Campo di durezza IRHD	35 a 45	46 a 55	56 a 65	66 a 75	76 a 84	85 a 91
Tolleranza sulla durezza IRHD specificata	±5	+5 4	+5 4	+5 4	±4	±3
Allungamento a rottura (min) %	450	400	325	200	125	100
Deformazione residua a compressione	dopo 22 h a 70 °C (max) %	25	25	25	25	25
	dopo 70 h a 23 °C (max) %	10	10	10	15	15
Invecchiamento (168 h a 70 °C)						
Variazione di durezza IRHD (max)	+8 5	+8 5	+8 5	+8 5	+8 5	±5
Diminuzione di carico di rottura (max) %	15	15	15	15	20	20
Allungamento a rottura (limiti di variazione max) %	+10 20	+10 20	+10 20	+10 20	+10 30	+10 30
Variazione di volume per immersione in acqua neutra (max) %	+8 0	+8 0	+8 0	+8 0	+8 0	+8 0
Variazione di volume per immersione in soluzioni acide o basiche (max) %	±3	±3	±3	±3	±3	±3
Rilassamento della forza a compressione dopo 166 h a 23 °C (max) %	15	15	15	15	18	18
Aumento max di durezza	10	10	10	-	-	-

IRHD dopo 22 h a 10 °C							
Resistenza all'ozono							

Tabella 80.2.2 - Requisiti relativi al carico di rottura a trazione delle guarnizioni di tenuta ad anello elastico

Caratteristica	Classe						
	1	2	3	4	5	6	
	Valore limite						
Carico di rottura (min) - per gomma naturale MPa	14	13	12	11	10	8	
	per elastomeri sintetici MPa	9	9	9	9	9	9

Nel caso di mescolanze nelle quali si utilizzino elastomeri sintetici in taglio con gomma naturale, valgono i limiti fissati per il tipo di elastomero presente in quantità uguale o maggiore del 50% della quantità totale di elastomeri impiegati.

- *Composizione* - La mescolanza di elastomeri con la quale vengono fabbricate le guarnizioni deve essere esente da rigenerato.
- *Forme e dimensioni* - Gli spessori e le circonferenze degli anelli di tenuta devono essere determinati in funzione delle dimensioni dei condotti, previa intesa con la Committenza. Le tolleranze degli spessori rispetto alle misure nominali sono indicate nella tabella 80.2.3. La lunghezza della circonferenza può scostarsi dal valore nominale al massimo del 2% (\pm).

Tabella 80.2.3 - Tolleranze degli spessori degli anelli di tenuta a struttura compatta

Campo degli spessori nominali (mm)	Scostamenti ammissibili
da 6 a 9	0 +0,4
da 9 a 10	0 +0,5
da 10 a 18	0,4 +0,8
da 18 a 30	0,4 +1,2
da 30 a 50	0,4 +1,6

Le eventuali bave nono devono pregiudicare la tenuta e, se non in zona di tenuta, devono avere uno spessore non maggiore di 0,4 mm e una lunghezza non maggiore di 0,8 mm. Per le guarnizioni estruse, la saldatura non deve causare alcuna discontinuità di sezione che pregiudichi la tenuta.

- *Marcatura* - Quando possibile, ogni guarnizione deve essere marcata in modo indelebile e secondo le modalità concordate con la Committenza in relazione ai procedimenti di lavorazione; la marcatura deve riportare almeno le indicazioni seguenti:
 - il nome od il marchio del fabbricante;
 - l'anno e, ove possibile, il mese di fabbricazione;
 - il codice di identificazione.

La marcatura deve essere effettuata in un zona che non pregiudichi la funzionalità della guarnizione.

Quando la marcatura non è possibile, perché per esempio per le ridotte dimensioni della guarnizione potrebbe pregiudicarne la funzionalità, le guarnizioni devono essere raccolte in opportuni imballaggi (per esempio scatole) su cui siano riportate le indicazioni di cui sopra.

- *Prove* - La preparazione dei provini, il campionamento e le misure di durezza, carico ed allungamento a rottura, deformazione residua a compressione, invecchiamento accelerato in aria, variazione di volume in acque neutre ed in soluzioni acide e basiche, rilassamento della forza, variazione di durezza a bassa temperatura, resistenza all'ozono vengono eseguite secondo le modalità della norma UNI 4920.
- *Immagazzinamento* - Per il mantenimento delle proprietà chimico-fisiche, le guarnizioni devono essere immagazzinate in un locale sufficientemente asciutto, fresco ed oscuro; in ogni caso è da evitare la vicinanza di fonti dirette di calore e la diretta incidenza di radiazioni solari sulle guarnizioni stesse.

80.3 Controlli e collaudo

Le prove sulla produzione ordinaria e le prove dirette verranno eseguite conformemente alle norme UNI 4920.

Art. 81 Idranti

81.1 Idrante antincendio soprassuolo

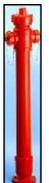
Idrante antincendio soprassuolo in ghisa G20 UNI EN 1561, dispositivo di manovra a pentagono UNI 9485, colonna montante in ghisa, testata distributrice e scatola con valvola scarico antigelo in ghisa G20 UNI ISO 185; bocche d'uscita in ottone filettate UNI 810, dispositivo di rottura in caso di urto accidentale con chiusura automatica erogazione acqua, flangia di base UNI EN 1092-1, verniciato rosso RAL 3000 nella parte soprassuolo e catramato nero nella parte sottosuolo; collaudo di pressatura idrostatica ad idrante chiuso 21 bar, a idrante aperto 24 bar.

Diametro Nominale mm, sbocchi filettati UNI, attacco motopompa UNI



Idrante soprassuolo monotubo, dispositivo di manovra a pentagono UNI 9485, colonna montante in acciaio zincato a caldo UNI 8863, testata distributrice e scatola con valvola scarico antigelo in ghisa G20 UNI EN 1561; bocche d'uscita filettate in ottone, flangia di base UNI EN 1092-1, verniciato esternamente colore rosso RAL 3000; collaudo di pressatura idrostatica ad idrante chiusa 21 bar e a idrante aperto 24 bar

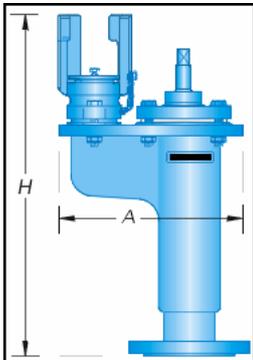
Diametro Nominale mm, sbocchi filettati UNI, attacco motopompa UNI



81.2 Idrante antincendio sottosuolo

Idrante stradale sottosuolo in ghisa GG 25, attacco a baionetta o filettato UNI, pressione di esercizio 10 bar, scarico automatico di svuotamento antigelo, cappello di manovra unificato manovrabile con chiave, anelli di tenuta e perno in ottone, flangia di base UNI EN 1092-1.

Diametro Nominale mm.



Art. 82 Prodotti per pavimenti

82.1 Generalità

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni secondo le norme vigenti:

82.2 Norme generali

- R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 - Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;
- UNI 7998 - Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;
- UNI 7999 - Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti;
- UNI 8437 - Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio.

82.3 Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni progettuali e di quelle del presente capitolato speciale d'appalto.

82.3.1 Mattonelle di cemento

Le mattonelle di cemento potranno essere:

- con o senza colorazione e superficie levigata;
- con o senza colorazione con superficie striata o con impronta;
- a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I suddetti prodotti devono rispondere alle prescrizioni del R.D. 2234 del 16 novembre 1939, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni progettuali.

Le mattonelle di cemento sono particolarmente adatte per pavimentazione di interni, di balconi, e di terrazze. Devono essere formate di due strati: quello inferiore costituito di conglomerato cementizio, quello superiore, con spessore minimo di 0,5 cm, costituito da malta ad alta percentuale di cemento. L'eventuale aggiunta di materie coloranti può anche essere limitata alla parte superficiale di logoramento (spessore minimo = 0.2 cm).

Il peso delle mattonelle occorrenti per l'esecuzione di un metro quadrato di pavimentazione è di circa 36 kg.

Norme di riferimento

Le mattonelle di cemento dovranno rispondere alle seguenti norme:

- UNI 2623 - Mattonella quadrata di conglomerato cementizio;
- UNI 2624 - Mattonella rettangolare di conglomerato cementizio;
- UNI 2625 - Mattonella esagonale di conglomerato cementizio;
- UNI 2626 - Marmette quadrate di conglomerato cementizio;
- UNI 2627 - Marmette rettangolari di conglomerato cementizio;
- UNI 2628 - Pietrini quadrati di conglomerato cementizio;
- UNI 2629 - Pietrini rettangolari di conglomerato cementizio.

82.3.2 Masselli di calcestruzzo

I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto in mancanza e/o completamento devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo

- elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
 - c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
 - d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
 - e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per 1 singolo elemento e $\pm 3\%$ per le medie;
 - f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Norme di riferimento

I masselli in calcestruzzo dovranno rispondere alle seguenti norme:

UNI 9065-1 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Terminologia e classificazione;

UNI 9065-2 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Metodo di prova e di calcolo;

UNI 9065-3 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Limiti di accettazione.

82.4 Prodotti in pietre naturali

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Art. 83 Manufatti prefabbricati ovoidali per fognatura

Dovranno corrispondere come forma, dimensioni e caratteristiche costruttive ai disegni allegati al presente Capitolato, con tolleranze sulle dimensioni interne inferiori all'1% (uno per cento).

Essi saranno in conglomerato di cemento dosato con almeno 3,5 ql. di cemento per mc. vibrato meccanicamente armato, quando richiesto dalla Direzione Lavori, in misura adeguata, e dovranno essere

atti a sopportare un sovraccarico non minore di 6000 Kg/mq.

La loro esecuzione sarà fatta a perfetta regola d'arte entro stampi appositi in modo da realizzare superfici perfettamente lisce senza vespai né screpolature.

Il periodo di stagionatura prima della messa in opera dovrà essere non inferiore a 18 giorni. La superficie interna dovrà essere trattata con rivestimento anticorrosivo come al capo I); le teste degli elementi dovranno però risultare del tutto esenti da vernice onde consentire l'aderenza della stuccatura.

Art. 84 Camerette d'ispezione

84.1 Prescrizioni relative alla fornitura

- *Definizione* - Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi prefabbricati in conglomerato cementizio semplice, armato o unito a parti di ghisa, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

In presenza di apposite disposizioni di legge o di regolamento, le norme seguenti debbono intendersi integrative e non sostitutive.

- *Prescrizioni costruttive*

Non vengono dettate prescrizioni particolari per quanto attiene al tipo degli inerti, alla qualità e alle dosi di cemento adoperato, al rapporto acqua-cemento, alle modalità d'impasto e di getto e alle forme. Il fabbricante prenderà di sua iniziativa le misure atte a garantire che il prodotto risponda alle prescrizioni di qualità più avanti indicate.

All'accertamento di tale rispondenza si dovrà procedere prima dell'inizio della fabbricazione dei manufatti e tutte le volte che nel corso della stessa vengano modificate le caratteristiche degli impasti.

Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri devono essere coperti da almeno 15 mm di calcestruzzo.

I prefabbricati, anche quelli uniti a parti in ghisa, non possono essere trasportati prima d'aver raggiunto un sufficiente indurimento.

84.2 Prescrizioni di qualità

- *Caratteristiche generali* - Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:
 - 200 kg/cm² per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;
 - 400 kg/cm² per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrini d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali ecc.).

Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità d'impiego, la resistenza o la durata.

- *Resistenza meccanica* - Gli anelli dei pozzi circolari costituenti i manufatti prefabbricati devono resistere ad una forza di compressione al vertice pari a 80 kN/m.
- *Impermeabilità* - Tutte le parti dei pozzi prefabbricati, inclusi i collegamenti, sottoposte a sovrappressioni idriche interne ed esterne da 0 a 0,5 bar, devono conservarsi durevolmente impermeabili. Nella prova di impermeabilità di ciascun pezzo, sottoposto alla pressione interna di 0,5 bar, non si deve superare l'aggiunta media di acqua pari a 0,07 l/m² di superficie interna bagnata.

84.3 Controlli e collaudo

Le prove sulla produzione ordinaria e le prove dirette dovranno essere eseguite conformemente alla norma DIN 403

Art. 85 Pozzetti prefabbricati per la raccolta delle acque stradali

I pozzetti per la raccolta delle acque stradali saranno costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato, con caditoia conforme alle prescrizioni dell'Art. 46. A seconda delle indicazioni del progetto, potranno essere prescritti - e realizzati mediante associazione dei

pezzi idonei - pozzetti con o senza sifone e con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli tronco-conici muniti di manico, ovvero con elementi di fondo installati sotto lo scarico. La luce netta dei vari elementi sarà di 450 mm; quella del tubo di scarico di 150 mm.

I pozzetti dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti. Essi dovranno essere confezionati come segue:

- sabbia e ghiaietto fino a mm 10 lt 1.000
- cemento kg 450
- acqua lt 110
- prodotto impermeabilizzante nella quantità indicata dalla Direzione dei Lavori.

Gli eventuali cestelli per la raccolta del fango saranno realizzati in ferro zincato, con fondo pieno e parete forata, tra loro uniti mediante chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Essi appoggeranno su due mensole diseguali ricavate in uno dei pezzi speciali.

I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, ed i coperchi, per quelli da marciapiede.

Nel caso sia prevista l'installazione dei cestelli per il fango, potrà essere prescritto che la griglia sia munita di una tramoggia per la guida dell'acqua.

Art. 86 Dispositivi di chiusura e di coronamento

Il presente articolo si applica ai dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione ed ai dispositivi di coronamento dei tombini per la raccolta delle acque di scorrimento in superficie. Per tutto quanto non espressamente precisato nel presente articolo, valgono le norme europee EN 124.

86.1 Classificazione

I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione:

Classe A 15: Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi.

Classe B 125: Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine.

Classe C 250: interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine carrabili e nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede.

Classe D 400: vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi.

Classe E 600: vie di circolazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati.

Classe F 900: zone speciali, in particolare aeroportuali.

86.2 Materiali

86.2.1 Prescrizioni generali

Per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, eccetto le griglie, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti di acciaio;
- acciaio laminato;
- uno dei materiali precedenti in abbinamento con calcestruzzo;
- calcestruzzo armato (escluso calcestruzzo non armato).

L'uso dell'acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata un'adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito in base alle prescrizioni della Committenza.

Per la fabbricazione delle griglie, che permettono la raccolta delle acque di scorrimento, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;

- getti di acciaio.

Di norma il riempimento dei coperchi dovrà essere realizzato in calcestruzzo e, solo previo consenso della Direzione dei Lavori, in altro materiale adeguato.

86.2.2 Fabbricazione, qualità e prove

La fabbricazione, la qualità e le prove dei materiali sotto elencati devono essere conformi alle norme ISO e alle seguenti Euronorme:

- Ghisa a grafite lamellare - ISO/R 185 - Classificazione della ghisa grigia.
- Ghisa a grafite sferoidale - ISO 1083 - Ghisa a grafite sferoidale o grafite nodulare.
- Getti di acciaio - ISO 3755 - Getti di acciaio per costruzione meccanica d'uso generale.
- Acciaio laminato - ISO 630 - Acciai di costruzione metallica.
- Acciai delle armature - Euronorm 80 - Acciai per armature passive del calcestruzzo, prescrizioni di qualità; Euronorm 81 - Fondi per cemento armato lisci laminati a caldo; dimensioni, masse, tolleranze; Euronorm 82-1 - Acciaio per cemento armato con aderenza migliorata; dimensioni, masse, tolleranze, prescrizioni generali.

Il calcestruzzo utilizzato per l'eventuale riempimento dei coperchi dovrà avere la seguente composizione:

- Cemento Portland (CPA 45 o 55) = 400 kg/m³
- Sabbia di fiume 0,3/5 mm = 700 kg/m³
- Ghiaia silicea 6/15 mm = 1120 kg/m³

Il calcestruzzo finale dovrà avere una densità superiore a 2,4.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo dopo 28 d deve essere non meno di:

- 45 N/mm² su una provetta cubica con 150 mm di spigolo,

oppure

- 40 N/mm² su una provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

Il rivestimento in calcestruzzo dell'armatura deve avere uno spessore di almeno 20 mm sulle parti superiori ed inferiori del coperchio, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lamiera d'acciaio.

86.2.3 Caratteristiche costruttive

Generalità

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

Quando un metallo viene usato in abbinamento con calcestruzzo o con altro materiale, deve essere ottenuta tra loro un'aderenza soddisfacente.

Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura siano previsti con aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione deve essere conforme ai valori della tabella 85.2.3.1.

Tabella 85.2.3.1 - Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura

Dimensione di passaggio	Superficie minima d'aerazione
ø 600 mm	5% della superficie del cerchio che ha per diametro la dimensione di passaggio
> 600 mm	140 cm ²

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere le seguenti dimensioni:

a) scanalature:

- lunghezza fino a 170 mm
- larghezza maggiore di 18 mm fino a 25 mm per le classi A 15 e B 125
- maggiore di 18 mm fino a 32 mm per le classi da C 250 a F 900;

b) fori:

- diametro da 30 mm a 38 mm.

Sotto i dispositivi di chiusura muniti di aperture di ventilazione, potrà essere richiesta l'installazione di un elemento mobile pulitore destinato a trattenere i frammenti penetrati dalle aperture.

Dimensione di passaggio

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 600 mm, per consentire il libero passaggio di persone attrezzate con un apparecchio di respirazione.

Profondità d'incastro

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, che hanno una dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità d'incastro di almeno 50 mm.

Questa prescrizione non si applica ai dispositivi il cui coperchio o griglia è fissato nella posizione corretta, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico.

Sedi

La superficie sulla quale appoggiano i coperchi e le griglie nel loro quadro deve essere liscia e sagomata in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti, garantendo così la stabilità e la non emissione di rumore. A tal fine, la Direzione dei Lavori si riserva di prescrivere l'adozione di speciali supporti elastici.

Protezione degli spigoli

Gli spigoli e le superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura in calcestruzzo armato di classe da A 15 a D 400 devono essere protetti mediante una guarnizione in ghisa o in acciaio con lo spessore indicato nella tabella 85.2.3.2.

Tabella 85.2.3.2 - Spessore della protezione in ghisa o acciaio degli spigoli e delle superfici di contatto

Classe	Spessore minimo (mm)
A 15	2
B 125	3
C 250	5
D 400	6

La protezione degli spigoli e delle superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura delle classi E 600 e F 900 deve essere conforme alle indicazioni specifiche di progetto.

Dimensioni delle sbarre

Nelle griglie delle classi A 15 e B 125, le sbarre devono avere le dimensioni indicate nella tabella 85.2.3.3.

Tabella 85.2.3.3 - Dimensioni delle sbarre per le griglie delle classi A 15 e B 125

Larghezza (mm)	Lunghezza (mm)
da 8 a 18	non limitata
18 a 25	170

Nelle griglie delle classi da C 250 a F 900 le dimensioni delle sbarre sono fissate dalla tabella 85.2.3.4 in relazione all'orientamento dell'asse longitudinale di queste aperture rispetto alla direzione del traffico.

Tabella 85.2.3.4 - Dimensioni delle sbarre per le griglie delle classi da C 250 a F 900

	Orientamento rispetto alla direzione del traffico	Larghezza (mm)	Lunghezza (mm)
n. 1	da 0° a 45° e da >135° a 180°	32	170
n. 2	da 45° a 135°	da 20 a 42 (*)	non limitata

Cestelli

Nel caso di utilizzazione di cestelli, quando il cestello è riempito devono essere assicurati il passaggio delle acque e l'aerazione.

Stato della superficie

La superficie superiore delle griglie delle classi da D 400 a F 900 deve essere piana.
Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono avere una conformazione che renda queste superfici non sdruciolevoli e libere da acque di scorrimento.

Sbloccaggio e rimozione dei coperchi

Deve essere previsto un dispositivo per assicurare lo sbloccaggio effettivo dei coperchi prima della loro rimozione e la sicurezza durante la rimozione.

Marcatura

Tutti i coperchi, le griglie ed i quadri devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- a. la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600);
- b. il nome e/o la sigla del fabbricante;
- c. l'indicazione della Committenza;
- d. l'eventuale riferimento ad un marchio di conformità.

Le marcature devono essere visibili anche dopo l'installazione dei dispositivi.

Prove di resistenza

Le prove di seguito decritte devono essere realizzate, sui dispositivi di chiusura o di coronamento presentati sotto forma d'insiemi e nel loro stato d'utilizzazione.

Gli insiemi destinati alle prove devono essere preventivamente sottoposti a un controllo di conformità alle prescrizioni dei precedenti punti.

Forza di controllo

Ciascuna delle classi dei dispositivi di chiusura e di coronamento deve essere sottoposta alla forza di controllo indicata nella tabella 85.2.3.5.

Tabella 85.2.3.5 - Forza di controllo dei dispositivi di chiusura e di coronamento

Classi	Forza di controllo (kN)
A 15	15
B 125	125
C 250	250
D 400	400
E 600	600
F 900	900

Apparecchiatura di prova

L'apparecchiatura di prova, costituita da una pressa idraulica e da punzoni, deve avere le caratteristiche ed essere messa in opera secondo le modalità descritte dalla Norma Europea EN 124.

Procedimenti di prova e resistenza

Tutti i dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere sottoposti alle seguenti prove:

- 1 misura della freccia residua del coperchio o della griglia dopo l'applicazione dei due terzi della forza di controllo;
- 2 applicazione della forza di controllo.

86.3 Misura della freccia residua

La velocità di incremento del carico deve essere compresa fra 1 e 3 kN al secondo e applicata uniformemente fino ai due terzi della forza di controllo; la forza così applicata sull'insieme viene successivamente eliminata; questa operazione deve essere ripetuta 5 volte.

Al termine deve essere misurata la freccia residua; essa corrisponde alla differenza dei valori misurati prima del primo e dopo il quinto incremento di carico; la freccia non deve superare i valori indicati nella tabella 85.3.1.

Classe	Freccia residua ammissibile (mm)
A 15 e B 125	
da C 250 a F 900	1/5 della dimensione di passaggio

Sui dispositivi in calcestruzzo, dopo l'esecuzione di questa prova, non devono apparire nel calcestruzzo armato fessurazioni superiori a 0,2 mm di larghezza.

86.4 Applicazione della forza di controllo

Al termine della prova descritta al punto precedente, si effettua un incremento di carico ad una velocità uniforme compresa tra 1 e 3 kN/s senza interruzione fino a quando viene raggiunta la forza di controllo.

Nessuna fessurazione deve apparire, durante la prova, sui dispositivi composti da ghisa ed acciaio, eventualmente in associazione al calcestruzzo. Per quelli realizzati in calcestruzzo armato, l'applicazione della forza di controllo non deve dar luogo a perdite di aderenza tra il calcestruzzo e le armature di acciaio.

Art. 87 Dispositivi di discesa

I dispositivi per la discesa e la risalita dei manufatti dovranno corrispondere ai tipi fondamentali a canna semplice o doppia rispettivamente conformi alle norme DIN 19555 e DIN 1211.

I dispositivi di discesa a canna semplice sono costituiti da bacchette sufficientemente larghe da consentire l'appoggio di entrambi i piedi, inserite nel calcestruzzo della cameretta. La superficie di calpestio deve essere profilata o ricoperta con un rivestimento che impedisca di scivolare.

Come materiali sono ammessi acciai al nichel-cromo e ghisa grigia, senza rivestimento, ovvero acciaio galvanizzato o leghe di alluminio, protetto con un rivestimento in polietilene ad alta densità stabilizzato, avente spessore minimo di 1,5 mm. Anche le parti da inserire nella muratura devono essere rivestite per una profondità minima di 35 mm.

I dispositivi di discesa a canna doppia sono costituiti da staffe sufficienti per l'appoggio di un solo piede, disposte accoppiate. Il materiale ammesso è la ghisa grigia, eventualmente catramata o bitumata. Sono ammesse varie forme adatte per manufatti gettati in opera o prefabbricati, inserite nel calcestruzzo fresco col martello o avvitate ad appositi tasselli.

Art. 88 Materiale elettrico

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del presente Capitolato Speciale, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della CE.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

88.1 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

I componenti degli impianti elettrici devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge 1- marzo 1968, n. 186, della legge 5 marzo 1990, n.46, del DPR 6 dicembre 1991, n.447 (regolamento di attuazione della legge n.46/1 990) e successive modificazioni e integrazioni.

Le caratteristiche dei componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);

- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della Telecom Italia;
- alle prescrizioni dei VVF e delle Autorità Locali.

A ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato, rispetto a valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, sono adottate in favore della sicurezza o per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

In particolare saranno soggetti a collaudo in fabbrica i trasformatori di qualunque tipo, ed all'uopo l'impresa dovrà mettere a disposizione i mezzi e le prestazioni necessarie.

88.2 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Nel caso di appalto-concorso, le ditte concorrenti, nella scelta del materiale elettrico dell'impianto, dovranno tener debito conto quanto prescritto delle vigenti disposizioni di legge e dalle norme CEI in materia antinfortunistica.

88.3 Cavi e conduttori

a) Isolamento dei cavi:

I cavi elettrici che saranno utilizzati per la rete di distribuzione nell'impianto di pubblica illuminazione, sia se collocati interrati entro tubi di protezione che direttamente su letto di sabbia, sia se installati aerei, sospesi a fune di acciaio ancorata ai sostegni, dovranno essere provvisti di una guaina esterna in aggiunta al proprio isolamento. In particolare per la posa interrata devono essere utilizzati cavi idonei nel rispetto delle rispettive norme CEI in relazione alla classe dell'impianto.

b) colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI/UNEL 00722-74 e 00712.

c) sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse:

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei cavi, devono essere scelte tra quelle unificate. La caduta di tensione deve essere contenuta, nelle condizioni ordinarie e particolari previste, entro valori di servizio che non alterino il funzionamento degli apparecchi utilizzatori connessi (si vedano le norme CEI relative al singolo componente utilizzatore).

In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI/UNEL. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, i conduttori in rame non dovranno avere sezione inferiore a 1,5 mmq.

I conduttori di neutro avranno sezione non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, fatta eccezione per i circuiti trifasi con conduttori in rame di sezione superiore a 16 mmq se di rame ed a 25 mmq se di alluminio; in tal caso la sezione del conduttore di neutro può essere ridotta alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mmq se di rame ed a 25 mmq se di alluminio.

d) sezione dei conduttori di terra e protezione:

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, devono essere conformi a quanto riportato:

- nelle CEI 64-8 per gli impianti o le parti di essi con tensione non superiore a 1000V;
- nelle CEI 11-8 per gli impianti o le parti di essi con tensione superiore a 1000V;

e) conduttori di rame in genere:

Il rame costituente i conduttori di rame, qualsiasi tipo essi siano, deve avere le seguenti caratteristiche:

Peso specifico = 8,89 kg/dmc

Temperatura di fusione = 1083 °C

Resistività a 20 °C del filo di rame crudo non superiore a 0,0178 ohm mmq/m.

Carico di rottura del filo di rame crudo non inferiore a 38 kg/mmq.

Carico di rottura del filo di rame elettrolitico ricotto non inferiore a 22 kg/mmq.

Il modulo di Young del filo di rame crudo non inferiore a 1,3 10⁶ kg/cm².

Il coefficiente di dilatazione termica lineare = 16,8 x 10⁻⁶ °C⁻¹

f) corda di rame:

Per le corde di rame il passo di cordatura dei fili di ciascun strato deve essere almeno eguale ad otto volte il diametro esterno della corda e non superiore a tredici volte detto diametro. Le corde devono essere esenti da rigonfiature ed i fili dello strato esterno debbono essere ben serrati fra loro.

La corda deve avere le seguenti caratteristiche:

Il modulo di Young : $E = 0,99 - 1,2 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

Il coefficiente di dilatazione termica lineare: $\xi = 17 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

g) corda di lega di alluminio:

Per le corde di lega di alluminio vale quanto detto per quelle di rame, in particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Peso specifico: 2,7 kg/dmc

Temperatura di fusione: circa 650° C;

Resistività media 0,0235 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

h) filo bimetallico rame-acciaio:

Il filo bimetallico rame-acciaio deve essere ricavato da un lingotto costituito da un'anima di acciaio sulla quale, mediante un processo di fusione, sia stato applicato uno strato protettivo di rame. I fili elementari ottenuti per successiva trafilatura, possono essere anche impiegati per la formazione di corde.

Il peso specifico deve essere di circa 8,15 kg/dmc.

Tale tipo di filo in funzione della percentuale di rame sarà di due tipi:

- tipo 30 con conducibilità minima pari al 30% rispetto al rame campione internazionale, resistività 0,0580 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, carico di rottura di circa 150 kg/mm².

- tipo 40 con conducibilità minima pari al 40% rispetto al rame campione internazionale, resistività 0,0435 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, carico di rottura di circa 96 kg/cm² variabile in funzione della sezione del filo.

Il modulo di Young deve essere: $E = 1,62 - 1,69 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

Il coefficiente di dilatazione termica lineare deve essere: $\xi = 13 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

i) filo di acciaio zincato:

I conduttori di acciaio zincato, da utilizzarsi esclusivamente negli impianti di terra o di protezione dalle sovratensioni, saranno costituiti da filo di acciaio ad alta resistenza meccanica con doppia zincatura ed avranno le seguenti caratteristiche:

Peso specifico: 7,8 kg/dmc

Resistività: 0,21 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$;

Carico di rottura minimo: 130 kg/mm²

Modulo di Young: $E = 2 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

Coefficiente di dilatazione termica lineare deve essere: $\xi = 12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

l) connessioni rigide:

Le connessioni per il collegamento delle apparecchiature elettriche e la formazione di sbarre saranno costituite da tondo di rame elettrolitico crudo del diametro non inferiore ad 8 mm; per dette connessioni dovranno essere utilizzati morsetti concentrici in bronzo cadmiato

m) prese di terra:

I dispersori degli impianti di terra saranno realizzati con elementi verticali, in particolare: da tubi di acciaio zincato a caldo di diametro esterno non inferiore a 40 mm e spessore minimo di 2,5 mm, da tubi di rame di diametro esterno non inferiore a 30 mm e spessore minimo di 3 mm, profilati di acciaio zincato a caldo od in rame di dimensione trasversale non inferiore a 50 mm e spessore minimo di 5 mm.

n) materiale accessorio antifortunistico:

Detto materiale è costituito essenzialmente dalle targhe monitorie di pericolo, che saranno o in lastra di zinco tranciata a giorno, o disegnate con mascherina sui sostegni a mezzo di minio, e dalle corone spinose costituite da una reggetta di ferro con su saldati dei pungiglioni ricurvi verso il basso e da un bulloncino per il fissaggio sui sostegni.

Art. 89 Requisiti di rispondenza degli impianti di illuminazione alle norme vigenti

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 1° marzo 1968, n. 186 e successive modifiche ed integrazioni ed in conformità alle LINEE GUIDA PER LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E RELATIVO RISPARMIO ENERGETICO Del. Giunta Regione Sardegna n.48/31 del 29/11/2007, ed alle successive integrazioni e modifiche

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni delle autorità locali comprese quelle dei VV.FF.;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della Telecom o dell'Azienda distributrice della rete di telecomunicazioni;
- alle norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano)

Art. 90 Conduttori

- *Linee di cavo sotterraneo* - Saranno in cavo multipolare con conduttori in rame; isolati in gomma G7, con guaina in PVC, tipo FG7R tensione nominale EO/E=0,6/1KV tabella UNEL 35355-75. Tutti i cavi usati devono portare il contrassegno dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.) costituito da filo tessile posto sotto la guaina protettiva.

Art. 91 Lampade

Sono previste lampade a vapori di sodio ad alta pressione, con potenza pari a 150Watt. Questo tipo di lampade necessitano, in fase di accensione, di un accenditore approvato dalla stessa casa costruttrice della lampada. All' accensione viene assorbita una corrente di $1.5I_n$ finchè, dopo circa 5 minuti, la temperatura e la pressione all'interno delle lampade non si stabilizzano.

Pregi di questo tipo di lampade sono:

- elevata efficienza luminosa,
- lunga durata,
- accettabile resa dei colori,
- ridotte dimensioni,
- funzionamento in qualsiasi posizione

Art. 92 Reattori

Reattori rifasati a $\cos \varphi 0,8$ 227 V con condensatore indipendente-accensione 15°.

Art. 93 Corpi illuminanti

Dovranno provenire da ditte di primarie case italiane ed estere, di riconosciute capacità tecniche, corredate di curve fotometriche relative, che la Direzione dei lavori si riserva di verificare.

Art. 94 Sostegni

Per la scelta ed il dimensionamento dei sostegni che sorreggano anche linee aeree, di qualsiasi materiale essi siano, si dovrà scrupolosamente seguire quanto specificato nelle norme CEI 11-4 (Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne), per quelli adibiti a e CEI 67-4 (Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari).

Per la scelta ed il dimensionamento dei sostegni dei centri luminosi che non sorreggano linee aeree, di qualsiasi materiale essi siano, si dovrà scrupolosamente seguire quanto specificato nelle norme CEI 67-4 (Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari).

94.1 Pali d'acciaio conici e rastremati

Tali sostegni, potranno essere tanto del tipo a stelo unico a diametri rastremati che conici, ottenuti con procedimento di laminazione a caldo, con accentuate caratteristiche di robustezza, elasticità e leggerezza.

L'acciaio costituente detti sostegni deve essere della migliore qualità, ad alta resistenza, e per le linee aeree avere caratteristiche non inferiori a quanto specificato nelle norme CEI 11-4.

I sostegni dovranno essere efficacemente protetti contro la corrosione, con particolare attenzione alle parti in diretto contatto col terreno.

CAPO 14 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 95 Modo di esecuzione dei lavori

Tutti i lavori, compresi nell'appalto, dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dalla Direzione dei Lavori, così che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'appalto ed al progetto presentato dall'impresa.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte, tenendo conto di quanto previsto in merito nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui al § 2 del D.Lgs. 81/2008 e delle ulteriori disposizioni che verranno impartite dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

Salvo preventive prescrizioni della Committenza e del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere le diverse fasi di lavoro nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte e nel rispetto delle norme di sicurezza e di igiene sul lavoro.

La Direzione dei Lavori e il Coordinatore per l'esecuzione potranno però prescrivere, ciascuno nell'ambito delle proprie attribuzioni e competenze, un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, ma resta impregiudicata la facoltà dell'Appaltatore di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

Art. 96 Gestione dei lavori

Per ciò che riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna sino al collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo dal Regolamento per la direzione, contabilità e collaudazione dei lavori dello Stato e dal Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici, vigenti all'atto dell'appalto.

Art. 97 Tracciamenti

Sarà cura e dovere dell'impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la direzione tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendolo alla direzione lavori per il controllo; soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla direzione dei lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti.

Saranno a carico dell'impresa le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto

occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

Art. 98 Disponibilità delle aree relative – proroghe

Qualora le opere debbano venire eseguite sui fondi privati, l'Amministrazione provvederà a porre a disposizione le aree necessarie per l'esecuzione dell'opera appaltata, come specificato nel progetto allegato al contratto. Qualora per ritardi dipendenti dai procedimenti di occupazione permanente o temporanea ovvero di espropriazione, i lavori non potessero intraprendersi, l'Appaltatore avrà diritto di ottenere solo una proroga nel caso che il ritardo sia tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine fissato dal contratto, escluso qualsiasi altro compenso o indennità, qualunque possano essere le conseguenze di maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

CAPO 15 - POSA DELLE CONDOTTE IDRICO-FOGNARIE

Art. 99 Coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette

E' fatto obbligo all'Appaltatore di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche al progetto ed in particolare alle quote altimetriche di posa dei condotti od ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, dovrà essere chiesta l'autorizzazione scritta della Direzione dei Lavori.

In caso di inosservanza di quanto prescritto e di variazione non autorizzata della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'Appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della Direzione dei Lavori, si rendessero necessarie per conservare la funzionalità delle opere progettate.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano: eventuali errori di esecuzione della livelletta che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori o del Collaudatore, siano giudicati accettabili in quanto non pregiudicano la funzionalità delle opere, daranno luogo all'applicazione della penale indicata nel Capitolato speciale complementare d'appalto.

Qualora invece detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori o del Collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, l'Appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, si rendessero necessarie per conservare la funzionalità delle opere progettate.

Art. 100 Interferenza con edifici ed infrastrutture

100.1 Interferenze con edifici

Qualora i lavori si sviluppino lungo strade affiancate da edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali - restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'Appaltatore - si sia dato corso secondo modalità consentite dalla Direzione dei Lavori, faranno carico alla Committenza e verranno remunerate ai prezzi d'Elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

100.2 Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e - se si tratta di acquedotti - protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della Committenza esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà, derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.

Art. 101 Realizzazione della fossa

101.1 Scavo della fossa

Lungo le strade pubbliche, le fosse scavate per la posa della canalizzazione avranno di regola pareti verticali sostenute da armatura.

La larghezza netta delle fosse con pareti verticali è data dalla somma della dimensione esterna della canalizzazione e dallo spazio complessivo di lavoro, che deve essere pari almeno a 40 cm, 50 cm, 70 cm e 100 cm, rispettivamente per canalizzazioni con dimensione esterna inferiore o uguale a 40 cm, maggiore di 40 fino a 60 cm, maggiore di 60 fino a 170 cm e maggiore di 170 cm.

Se le armature dello scavo o i bicchieri e le diramazioni dei condotti sporgono in modo tale da ostacolare i lavori, si deve provvedere ad allargare localmente lo spazio di lavoro.

In ogni caso, gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione dei Lavori e, qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte le maggiori opere, anche di ripristino, che si rendessero per conseguenza necessarie.

Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore - senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso - dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori. Pure senza speciale compenso - bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisce in funzione delle varie profondità - l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile. La suola della fossa viene realizzata conformemente alla pendenza di progetto, avendo cura di ripristinare l'originaria portanza del terreno smosso, mediante adeguato costipamento. Se il condotto viene posato direttamente sulla suola e ricalzato, occorre fare attenzione che la suola non abbia una compattezza superiore a quella del ricalzo.

Se sul fondo della fossa affiora suolo di tipo legante, deve essere temporaneamente difeso dall'imbibizione, che provocherebbe rammollimento. Lo strato protettivo viene allontanato immediatamente prima di costruire la canalizzazione.

101.2 Armatura della fossa

Di regola, tutte le fosse con pareti verticali devono essere armate. A giudizio della Direzione dei Lavori, potrà essere evitata unicamente l'armatura di fosse poco profonde, purché scavate in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade che rimangono aperte al traffico.

Per la miglior difesa delle massicciate stradali adiacenti, l'armatura delle pareti delle fosse dovrà sporgere alcuni centimetri sopra la superficie stradale. Inoltre gli spazi cavi tra l'armatura e le pareti dello

scavo dovranno essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia-ghiaietto), per assicurare un appoggio ineccepibile.

Le pareti delle fosse devono essere armate in modo compatto, senza lacune, con armatura orizzontale o verticale, realizzata mediante tecniche corrette rispettando le indicazioni specifiche della Direzione dei Lavori e le norme antinfortunistiche.

In particolare, fino alla profondità di 4 metri, si adotterà di norma l'armatura con tavole orizzontali aventi lunghezza minima di 4 m e spessore minimo di 5 cm, purché il terreno sia sufficientemente resistente. Le tavole verranno fissate in gruppi di 3-4 con traverse verticali e compresse mediante sbadacchi trasversali contro le pareti dello scavo.

Con fosse più profonde di 4 metri e comunque con terreni poco stabili, verrà adottata di norma l'armatura verticale, con tavole o palancole conficcate ad almeno 30 cm sotto il fondo della fossa, collegate da traverse orizzontali e compresse mediante sbadacchi trasversali contro le pareti dello scavo. Ovvero, a giudizio della Direzione dei Lavori, verrà adottato un sistema misto, con armatura orizzontale nella parte superiore e verticale nella parte inferiore dello scavo.

101.3 Materiali di risulta

Senza che ciò dia diritto a pretendere maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

In particolare, l'Appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con l'autorità stradale competente, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare per il successivo ripristino della massicciata stradale.

Di norma, i materiali scavati che risultino idonei per il reinterro verranno depositati a lato della fossa, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'Appaltatore.

Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente, come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta, si deve fare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti d'ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi devono essere protetti con tavole di legno.

Di norma, i materiali occorrenti per la canalizzazione ed i materiali da riutilizzare per la massicciata stradale dovranno essere accatastati sul lato della fossa opposto a quello ove vengono realizzati i cumuli per il reinterro, avendo cura di mantenere libera una striscia sufficiente per il trasporto dei materiali lungo la fossa.

I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al reinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a discarica senza deposito intermedio. Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio, prescritto o comunque accettato dalla Direzione dei Lavori, ovvero al reinterro dei tronchi di canalizzazione già ultimati.

101.4 Norme antinfortunistiche

L'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli. L'efficienza delle armature dovrà essere verificata giornalmente. Per entrare ed uscire dalla fossa, si dovranno utilizzare apposite scale a pioli solidamente disposte, facendosi assoluto divieto di utilizzare gli sbadacchi.

L'Appaltatore dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione. In vicinanza delle tranvie, le barriere dovranno essere tenute a distanza regolamentare, e comunque non inferiore a metri 0,80 dalle relative sedi.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e - quando siano destinati al solo passaggio di pedoni - di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli, collocati alle due estremità. La costruzione, il noleggio e il disfacimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze saranno compensati con gli appositi prezzi d'Elenco.

Art. 102 Realizzazione del supporto per i condotti prefabbricati

102.1 Generalità

Il supporto assume particolare importanza per la sicurezza statica della canalizzazione, dovendo assicurare una ripartizione uniforme dei carichi. Pertanto i condotti devono essere posati in modo tale che non si verifichino appoggi lineari (lungo la generatrice della canna) o puntiformi (sul bicchiere). In particolare, per l'alloggiamento dei bicchieri, si devono realizzare sufficienti approfondimenti nello spazio del supporto.

Il supporto, sia esso costituito dal suolo naturale sul fondo della fossa o da materiale di riporto, non può essere gelato.

La posa del condotto sul fondo piano della fossa è possibile solo mediante introduzione a strati e accurato costipamento del materiale di rinalzo (vedi Art. 101.2).

Il supporto deve essere eseguito con l'angolo minimo corrispondente al calcolo statico. Per tubi rigidi senza piede, l'angolo di appoggio deve essere di regola 90°; esso può essere realizzato mediante accurato rinalzo e compattazione a mano o con attrezzi leggeri. Angoli di appoggio superiori (120°) possono essere realizzati con tubi rigidi solo se gli interstizi del supporto vengono costipati a strati in modo intensivo e si assicura che la densità del materiale nell'ambito del supporto sia maggiore di quella sotto il tubo. Angoli di appoggio inferiori a 90° possono essere realizzati previo controllo statico; con tubi rigidi aventi diametro = 200 millimetri, l'angolo di appoggio non può comunque essere inferiore a 60°.

Per i tubi flessibili, di regola il calcolo statico è basato su un angolo di appoggio di 180°, realizzato mediante compattazione intensiva del materiale di supporto fino all'altezza delle imposte.

Per i condotti con rivestimento protettivo esterno, il materiale del supporto e le modalità esecutive devono essere tali da non danneggiare il rivestimento.

Se il supporto si trova immerso permanentemente o temporaneamente nella falda acquifera sotterranea, si deve prevenirne il dilavamento nei terreni circostanti o nel sistema di drenaggio.

102.2 Appoggio su suoli naturali

Il supporto può essere realizzato dallo stesso suolo naturale affiorante sul fondo della fossa, purché questo abbia densità almeno pari a quella del supporto in sabbia o ghiaia-sabbia di riporto indicato al successivo Art. 101.3.

Questa soluzione sarà adottata preferibilmente quando il suolo ha natura non legante, con granulometria massima inferiore a 20 mm. Con tubi rigidi, sarà ammesso l'appoggio diretto anche su suoli costituiti da ghiaia grossa, purché la dimensione non superi la metà dello spessore della parete del condotto.

La superficie di posa sul fondo della fossa sarà accuratamente presagomata secondo la forma esterna dei condotti, in modo tale che questi appoggino esattamente per l'intera superficie corrispondente all'angolo di supporto, evitando appoggi in punti singolari o lungo linee.

Potrà essere altresì prescritto il rinalzo della condotta, sopra la sella d'appoggio sagomata, con materiale non legante costipato a strati, in modo tale da fargli acquisire una compattezza almeno pari a quella del suolo naturale sottostante. In questo modo di regola dovrà essere aumentato l'angolo di supporto.

In alternativa, la condotta potrà essere posata sul fondo della fossa piana, ossia non presagomata e rinalzata con materiale non legante costipato come nel caso precedente.

Come materiale per il rinalzo si possono usare sabbia e ghiaietto naturale fortemente sabbioso

(percentuale di sabbia > 15%) con granulometria massima pari a 20 mm; ovvero sabbia di frantumazione e pietrischetto con granulometria massima pari a 11 mm.

Nel caso di tubi con piede, l'angolo del supporto è prefissato dalla forma del piede. Di norma peraltro questi tubi saranno posati su uno strato di calcestruzzo magro, senza particolari prescrizioni sulla classe di resistenza e sullo spessore, previa interposizione di malta cementizia liquida.

102.3 Appoggio su materiale di riporto

Nel caso in cui sul fondo della fossa affiorino suoli inadatti per l'appoggio diretto (fortemente leganti od a granulometria troppo grossa), la suola deve essere approfondita per introdurre uno strato di supporto artificiale, costituito da terra adatta o calcestruzzo (vedi Art. 101.4).

Come materiali di riporto sono adatti sabbia naturale, ghiaia fortemente sabbiosa (parte sabbiosa > 15%) con dimensione massima 20 mm, sabbia di frantumazione e pietrischetto con dimensione massima pari a 1/5 dello spessore minimo dello strato di supporto in corrispondenza della generatrice inferiore del condotto.

Con i suoli di compattezza media è sufficiente uno spessore minimo del supporto pari a 100 mm + 1/10 D. Con suoli molto compatti (per esempio rocciosi), per contrastare concentrazioni di carico sul fondo del condotto, quando questo ha diametro superiore a 500 mm, lo spessore minimo del supporto deve essere pari a 100 mm + 1/5 D, ovvero si deve prevedere un supporto in calcestruzzo (vedi Art. 101.4).

102.4 Appoggio su calcestruzzo

Lo strato di supporto dei tubi rigidi dovrà essere realizzato in calcestruzzo quando il fondo della fossa ha forte pendenza o è possibile il dilavamento della sabbia per effetto drenante o il sottofondo è roccioso.

Lo spessore del supporto in calcestruzzo lungo la generatrice inferiore dei tubi senza piede sarà pari a 50 mm + 1/10 D in mm, con un minimo di 100 mm. Inizialmente si realizzerà una soletta piana in calcestruzzo, sulla quale verranno sistemati i tubi, completando poi il supporto fino al previsto angolo di appoggio. ppure il supporto in calcestruzzo verrà realizzato integralmente, con una sagoma corrispondente alla superficie esterna del tubo e questo verrà successivamente posato su malta fresca. Per i tubi con piede ci si limiterà a realizzare una soletta piana in calcestruzzo con uno spessore minimo uguale a quello del caso precedente.

Per i condotti flessibili, qualora per ragioni costruttive sia necessaria una soletta in calcestruzzo, tra condotto e soletta si deve prevedere uno strato intermedio in sabbia e ghiaietto costipabile, con uno spessore minimo pari a 100 mm + 1/10 D in mm.

In ogni caso, fino all'indurimento del calcestruzzo, la fossa deve essere tenuta libera da acque di falda.

102.5 Camicia in calcestruzzo

In particolari condizioni statiche, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere un'incamiciatura del condotto in calcestruzzo semplice o armato, parziale o totale, suddivisa mediante giunti trasversali.

Nel caso di incamiciatura in calcestruzzo di tubi flessibili, occorre fare attenzione che la camicia costituisca l'unica struttura portante, senza la collaborazione del tubo. Pertanto lo spessore minimo deve essere aumentato in funzione delle esigenze statiche.

Art. 103 Movimentazione dei tubi in cantiere

103.1 Carico, trasporto e scarico

a) *Generalità.* Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggior cura possibile, adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.

Nei cantieri dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

b) *Carico e scarico.* Nella movimentazione dei tubi e pezzi speciali, dovrà evitarsi di far strisciare o

cadere i tubi e, qualora siano sospesi, di farli urtare contro corpi rigidi. Il rotolamento dei tubi a mano può essere consentito solo qualora i piani di rotolamento siano esenti da asperità ed il movimento sia controllato. Nei tratti in pendenza, i tubi devono essere guidati con mezzi idonei, per impedire un rotolamento troppo veloce ed irregolare. Si deve impedire l'urto contro i materiali già scaricati. Infine, nel rotolamento si devono tenere a portata di mano dei ceppi bloccanti.

Qualora i tubi provengano imballati, essi dovranno essere scaricati, se possibile, prima di sciogliere gli imballi. All'apertura di questi, si dovrà evitare che i tubi degli strati più alti rotolino al suolo.

Gli apparecchi utilizzati per le operazioni di carico e scarico (escavatori, gru, ecc.) devono essere equipaggiati con dispositivi di sollevamento ed abbassamento graduale, in modo tale da impedire movimenti bruschi del carico.

I dispositivi di presa ed alloggiamento del carico (colli di cigno, catene, cinghie, ecc.) devono essere realizzati ed applicati in modo tale da non compromettere la sicurezza e non danneggiare il materiale trasportato, in particolare alle estremità ed ai rivestimenti protettivi; a tal fine, le imbracature dovranno essere opportunamente rivestite di materiale morbido. E' vietato utilizzare per il sollevamento ganci inseriti forando il vertice dei tubi. Non è ammesso applicare dispositivi di imbracatura ai denti del cucchiaio di escavatori e pale caricatrici.

In ogni caso, qualora si verificano danneggiamenti ai rivestimenti protettivi esterni, i punti danneggiati devono essere trattati con la stessa sostanza protettiva prima di calare il tubo nella fossa.

Nelle operazioni di carico e scarico, si devono osservare le prescrizioni in materia di prevenzione degli infortuni ed in difetto le specifiche tecniche delle ditte costruttrici e delle associazioni di categoria. Gli operatori devono portare protezioni, come elmetto, guanti, scarpe rinforzate, ecc. E' vietato fermarsi nella zona di pericolo.

c) *Trasporto.* Il mezzo di trasporto deve essere adatto al materiale trasportato. La superficie di carico deve essere libera da residui, che possano favorire lo slittamento di tubi e pezzi speciali. Il carico deve essere effettuato tenendo conto dei limiti ammissibili sia in termini di peso totale che di peso sui singoli assi del veicolo; anche nel caso di carico parziale, si deve fare attenzione ad una regolare ripartizione dei pesi. Il carico deve essere stivato in modo tale che il suo baricentro si trovi sopra l'asse longitudinale del veicolo; il baricentro deve essere tenuto il più basso possibile. Le sponde laterali dei veicoli stradali possono essere abbassate, se le dimensioni del materiale caricato lo richiedono.

I tubi vengono disposti sui mezzi di trasporto in orizzontale, parallelamente od ortogonalmente rispetto all'asse del veicolo, oppure in verticale. Nel trasporto ferroviario, si deve preferire la disposizione parallela all'asse del veicolo.

Tubi e pezzi speciali devono essere assicurati per il trasporto in modo tale da non compromettere la stabilità del carico. Il carico viene assicurato mediante sponde, pezzi di legno, cunei e - in caso di necessità - mediante reggiature addizionali con catene di ancoraggio, cinghie o funi di acciaio. I mezzi per assicurare il carico devono essere applicati in modo tale da evitare sollecitazioni concentrate in punti singoli. Si deve fare attenzione che catene, cinghie e funi di acciaio siano ben tesi.

Nel caso di disposizione dei tubi in strati sovrapposti, i tubi dello strato superiore possono essere collocati sopra tavole di legno squadrato, oppure nelle selle ricavate tra i tubi dello strato inferiore. Le tavole in legno devono essere disposte il più possibile una accanto all'altra ed assicurate con cunei anche nella parte inferiore. I cunei devono essere applicati alle tavole di legno in modo tale che non si possano muovere. Prima dell'uso, tavole e cunei devono essere accuratamente ispezionati.

Nel trasporto su strada, la velocità deve essere fissata in relazione alle condizioni di traffico ed alle caratteristiche del carico e del veicolo. Nel trasporto fuori strada, si dovrà avere particolare riguardo alla natura del suolo, riducendo adeguatamente la velocità per evitare i danneggiamenti derivanti dai sobbalzi.

103.2 Deposito ed accatastamento

Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo, è necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

Anche la stabilità della fossa di scavo non deve essere messa in pericolo dal materiale depositato; a tal fine, si deve lasciar libera una striscia di almeno 60 cm di larghezza lungo la fossa.

103.2.1 Accatastamento dei tubi in cantiere.

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisori.

I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori, in modo che sia evitato il mutuo contatto tra i bicchieri, al fine di evitarne la deformazione. Per evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, dovrà anche aversi cura che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

I tubi in grès imballati devono essere accatastati negli imballi di fornitura. Tutti i pezzi speciali devono essere depositati ed accatastati in modo tale da non essere danneggiati.

103.2.2 Deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con oli o grassi e non sottoposti a carichi.

In particolare, le guarnizioni in gomma dovranno essere conservate entro i sacchi o le scatole in cui sono pervenute in cantiere, in luoghi freschi, secchi e la cui temperatura non superi + 20 °C e non scenda sotto - 10 °C.

103.2.3 Sfilamento dei tubi.

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto, evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento.

Art. 104 Modalità di posa dei tubi nella fossa

104.1 Generalità

Per le operazioni di posa in opera, si dovranno osservare le raccomandazioni ed istruzioni del fornitore dei tubi.

Prima della posa in opera, i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati: quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà provvedere al suo ripristino.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni di movimentazione di cui all'Art. 56, con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel secondo capoverso.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

Qualora, durante le operazioni di accostamento dei tubi, penetrasse della terra o altri materiali estranei tra le superfici frontali o nei giunti, si dovrà provvedere a sfilare l'ultimo tubo per effettuare le necessarie pulizie ed a posarlo nuovamente dopo aver ripristinato la suola.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

I tubi saranno posati procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui.

Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione

della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o con altri idonei mezzi.

Per la corretta esecuzione delle livellette di posa, la Committenza si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura a raggio laser, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di autolivellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia batteria, munita di livello a bolle d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.

104.2 Posa dei tubi in materiali rigidi

Prima della posa, i tubi devono essere accuratamente puliti ed essiccati sulle superfici di giunzione, da trattare - secondo le prescrizioni del fornitore - con una prima mano avente composizione simile al materiale della guarnizione.

I tubi, dopo essere stati calati accuratamente nella fossa, evitando le angolazioni, devono essere collegati alla canalizzazione già in opera con un processo che dipende dal tipo di tubo e di giunzione (si veda l'Art. 104, Giunzioni), realizzando comunque una forza di pressione il più possibile uniforme lungo la circonferenza del tubo nella direzione dell'asse, con un baricentro la cui posizione dipende dal peso del tubo.

La Committenza si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura tiratubi a funzionamento idraulico, con forza di tiro adeguata al peso delle tubazioni da posare.

Per i tubi di dimensioni maggiori, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, la pressione esercitata dovrà essere controllata con appositi manometri.

Per i tubi in cemento-amianto, è consentito il collegamento fuori dalla fossa e la successiva posa dei tubi collegati, tollerandosi un'angolazione massima fino a 6°.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche, dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Si dovrà evitare il più possibile di tagliare i tubi. Qualora tuttavia, per il collegamento alle camerette, i tubi dovessero essere tagliati, questa operazione dovrà essere realizzata prima della posa nella fossa, con attrezzi appositi, adatti ai singoli materiali e diametri, operando con la massima diligenza, in modo tale da non incrinare gli spezzoni e curando l'ortogonalità della superficie di taglio rispetto all'asse del tubo.

Qualora i tubi siano dotati di rivestimento di fondo o di contrassegno al vertice, questi, durante la posa, dovranno essere costantemente tenuti nella giusta posizione, in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrici rispetto al piano verticale passante per l'asse del tubo; ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato, ripetendo quindi, in modo corretto, le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso.

Nel caso di interruzione dei lavori, l'ultimo tubo, dopo la posa, deve essere sempre chiuso con apposito coperchio, per evitare l'ingresso di corpi estranei. Analogo provvedimento dovrà prendersi, all'atto della posa ed in via provvisoria, per ogni pezzo speciale d'immissione.

104.3 Posa dei tubi in materie plastiche

Per i tubi costituiti da materiali plastici, dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di movimentazione di cui all'Art. 56 dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0 °C, al fine di evitare danneggiamenti. I tubi in PVC dovranno essere sempre posati ad una profondità sicura contro il gelo.

Dopo una lunga permanenza al sole nella fossa, sia i tubi di PE che quelli di PVC devono essere raffreddati prima del riempimento della fossa.

I tubi in materie plastiche possono essere tagliati e collegati, anche in grandi lunghezze, fuori della fossa.

A causa della deformabilità del materiale, dopo la posa nella fossa, si dovrà usare la massima cura per la realizzazione di un ricalzo del tubo e di un riempimento della fossa ineccepibili. A contatto con la falda freatica, si dovrà assicurarsi che essa non possa provocare in alcun modo spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

Art. 105 Giunzioni

Verificati allineamento e pendenza, si procederà alla giunzione dei tubi.

Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere

perfettamente pulite.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti, dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

A tal fine, per l'esecuzione delle giunzioni, l'Appaltatore dovrà assicurare l'assistenza del fornitore, con riserva, per la Direzione dei Lavori, di chiedere che l'esecuzione sia direttamente affidata ad operai specializzati indicati dal fornitore stesso.

105.1 Prescrizioni generali

105.1.1 Tenuta idraulica.

Le giunzioni dei tubi devono essere durevolmente impermeabili contro pressioni idrauliche sia interne che esterne.

Di norma dovrà essere garantita la tenuta idraulica con sovrappressioni, interne ed esterne, variabili da 0 a 0,5 bar, ossia nell'arco delle situazioni dal funzionamento a pelo libero con piccole altezze di riempimento e sovrappressione 0 al funzionamento rigurgitato con un'altezza massima della colonna d'acqua pari a 5 metri.

Per tronchi particolari della canalizzazione, funzionanti normalmente in pressione o soggetti a sovrappressioni massime superiori a 0,5 bar (ad es. per tubazioni a grandi profondità), i giunti dovranno garantire la tenuta idraulica alle condizioni specifiche di pressione o sovrappressione indicate dal progetto e/o dalla Direzione dei Lavori.

105.1.2 Comportamento alle sollecitazioni meccaniche

Modifiche longitudinali dei tubi. Le giunzioni devono consentire le modifiche longitudinali dei tubi, che si possono verificare durante l'esercizio per effetto della temperatura dell'acqua e con una temperatura esterna di -10 °C, conservando la tenuta conformemente al punto **105.1.1**.

Angolatura. Le giunzioni dei tubi devono conservare la tenuta conformemente al punto **105.1.1**, nel caso di una reciproca angolatura dei tubi secondo la tabella **105.1.2.1**, semprechè il tipo di giunzione consenta l'angolatura.

Resta inteso che l'angolatura consentita dai tubi non potrà in alcun caso essere utilizzata per la realizzazione di curve.

Qualora il tipo di giunzione non consenta l'angolatura (giunzione rigida), la tubazione nella posa deve ricevere una corrispondente inflessione, conservando la giunzione la tenuta conformemente al punto **105.1.1**.

Tabella 105.1.2.1 - Resistenza dei giunti all'angolatura dei tubi

Diametro nominale (mm)	Angolatura minima	
	cm per m di lunghezza	gradi
$0 \leq \varnothing \leq 200$	≥ 5	2° 52'
$200 \leq \varnothing \leq 500$	≥ 3	1° 43'
$500 \leq \varnothing \leq 1000$	≥ 2	1° 9'
$\varnothing \geq 1000$	≥ 1	34'

Forza di taglio. Le giunzioni devono conservare la tenuta conformemente al punto 1.1. sotto l'effetto di una forza di taglio con un valore numerico in Newton pari almeno a 10 volte il diametro nominale del tubo in mm, ovvero di uno spostamento reciproco degli assi dei tubi pari almeno a 2 mm. La prova di resistenza al taglio dovrà avere la durata di almeno tre mesi.

105.1.3 Comportamento alle sollecitazioni termiche.

Posa. Le giunzioni elastiche devono poter essere messe in opera a temperature da -10 °C a +50 °C. Le giunzioni plastiche devono poter essere messe in opera a temperature da +5 °C a +50 °C.

Tabella 105.1.3.1 - Resistenza dei giunti alle sollecitazioni termiche

Tipo di tubazione	Temperatura dei liquami (°C)		Durata della prova (h)
	Sollecitazione alternata	Sollecitazione continua	
Condotti di allacciamento	+ 15/ + 95	90	20
Condotti stradali con $\varnothing < 400$ mm	-	45	168
Condotti stradali con $\varnothing \geq 400$ mm e tutti i condotti per acque di pioggia	-	35	168

Esercizio. Le giunzioni devono conservare la tenuta alle temperature indicate nella tabella 102.1.3.1.

Per i condotti di allacciamento si esegue la prova delle sollecitazioni alternate, costituite da 300 cicli da +15 °C a +95 °C nell'arco di 20 ore, e delle sollecitazioni continue a 90 °C per 20 ore.

Per gli altri condotti si esegue solo la prova delle sollecitazioni continue per sette giorni alle temperature di 45° e 35°.

Al termine di queste prove, la tenuta della giunzione viene verificata conformemente al punto 104.1.1.

105.1.4 Comportamento all'attacco chimico

Le giunzioni a contatto con acque, suoli o gas aggressivi devono resistere all'attacco chimico senza compromettere la loro funzionalità.

La resistenza viene considerata accettabile se la giunzione, sottoposta all'attacco chimico per un periodo di almeno 7 giorni alla temperatura di almeno 35 °C, conserva la tenuta conformemente al punto 102.1.1.

In particolare si deve tener conto di:

- compatibilità dei componenti la miscela del materiale sigillante,
- reattività del materiale sigillante con il materiale del tubo,
- perdita di componenti volatili del materiale sigillante,
- effetti dell'aria e dei gas di putrefazione sul materiale sigillante,
- reattività del materiale sigillante con liquami, suolo e acque freatiche.

In ogni caso, la funzionalità delle giunzioni deve essere assicurata con valori di pH da 2 a 12, nonché a contatto con acque contenenti oli e grassi estraibili con etere di petrolio nella misura di 100 mg/l (saponificabili) e 20 mg/l (non saponificabili) e con acque contenenti solventi organici e fenoli nella misura di 20 mg/l (calcolati come C₆H₅OH).

105.1.5 Resistenza alle radici

Nelle canalizzazioni interrate, le giunzioni devono resistere alla penetrazione delle radici.

105.2 Giunzioni plastiche a caldo

Vengono realizzate in opera, per la sigillatura di condotti con giunti a bicchiere, mediante corda di canapa catramata e mastice bituminoso versato a caldo.

105.2.1 Prodotti specifici

Corda catramata da impiegare per la sigillatura dei giunti dovrà essere uniformemente imbevuta e sufficientemente secca, in modo che 500 g della stessa, sottoposti per 5 minuti ad un carico di 300 kg, non lascino uscire, alla temperatura di 35 °C, nemmeno una goccia della sostanza di imbibizione.

Mastici bituminosi, particolari prodotti ottenuti mescolando ad una base di bitume, pece di catrame di carbon fossile, o altre sostanze plastiche, dei materiali riempitivi insolubili in acqua.

Tali prodotti debbono avere un punto di rammollimento di almeno 70 °C non infragilirsi, ma rimanere ancora sufficientemente tenaci e resistenti ai colpi, alla temperatura di 0 °C, e presentare un punto di fusibilità inferiore a 180 °C.

La prima prova sarà eseguita con il metodo dell'anello e della palla; la seconda consisterà nell'accertare che almeno due palle su tre, formate con 50 g di prodotto e lasciate cadere da un'altezza di 3 m alla temperatura di 0 °C, non abbiano né a scoppiare, né a fessurarsi; per la terza verrà utilizzato un viscosimetro da catrame con ugello da 7 mm di diametro, dal quale, alla temperatura prescritta, dovranno

uscire 50 cm³ di prodotto in meno di 25 secondi.

I prodotti medesimi dovranno, a richiesta, essere sottoposti anche a prove sulla stabilità (Prova Müssel DIN 4038 - foglio 1: 2,7), sul potere adesivo (Prova Güntrel DIN 4038 - foglio 1: 3, 3) e sulla resistenza alla penetrazione delle radici (DIN 4038 - foglio 1: 3, 4).

I prodotti impiegati nella fabbricazione dei mastici bituminosi - ferma la corrispondenza di questi ultimi alle prestazioni di cui sopra - non dovranno avere effetti tossici sugli operai addetti all'esecuzione delle giunzioni o sulle acque freatiche circostanti. In particolare è proibito utilizzare fenoli volatili come additivi per impedire la penetrazione delle radici.

105.2.2 Modalità esecutive

Per la realizzazione delle giunzioni plastiche a caldo, si dovrà operare su tubi perfettamente puliti ed asciutti. Provvedutosi all'accurata pulizia delle estremità da collegare, queste verranno anzitutto verniciate con il mastice da impiegare nella giunzione e si inizierà la posa solo allorché la vernice sarà ben secca.

L'operazione potrà anche essere eseguita fuori dalla trincea; in questo caso, si avrà cura, nel calare il tubo, di non danneggiare il rivestimento e se ne ripeterà, prima della posa, la pulizia. Effettuato l'infilaggio del tubo, la canapa verrà ben compressa a stecca e mazzuolo fino a riempire il bicchiere, se del caso con aggiunta e zeppaggio di altri giri del materiale, per 1/3 della sua profondità. Dopo la posa di un tratto di condotto, si provvederà a rettificarne la posizione planimetrica ed altimetrica ed a bloccarlo nella esatta giacitura e livelletta.

Si provvederà quindi alla posa dell'apposito anello per la chiusura dello spazio cavo del bicchiere rimasto libero, curando che in alto, ma con leggera asimmetria rispetto alla generatrice superiore, sia lasciata un'apertura di 5,10 cm di larghezza; gli anelli dovranno avere, per ciascun tipo di tubo, la corrispondente forma, lunghezza e spessore; essi verranno bloccati, rendendo nel contempo impermeabile la cavità, mediante un cuscinetto in argilla.

Questa dovrà essere pulita, plastica e possedere buone caratteristiche di aderenza; si provvederà a bagnarla in un adatto contenitore e a lavorarla con continuità, in modo da formare una massa malleabile.

Il mastice deve essere fuso con cura in un idoneo crogiuolo e portato alla temperatura prescritta dal fabbricante, comunque non superiore ai 180 °C, da mantenere costante e continuamente controllata con un termometro. Esso sarà frequentemente mescolato, soprattutto prima di versarlo nel giunto, in modo che le sostanze di riempimento si ripartiscano uniformemente nella massa.

Installato l'anello di colatura, il materiale verrà travasato con un cucchiaio in un apposito secchiello preriscaldato, munito di becco per il corretto versamento nel giunto. La colatura verrà eseguita nel lato più basso della cavità predisposta, sì da consentire all'aria di uscire dall'alto, al vertice del tubo, e verrà proseguita allo stesso modo finché il mastice non sia risalito sino all'apertura. In seguito, verrà versato a più riprese altro materiale, finché il livello non si abbasserà più.

Il contenuto del secchiello che non venga subito riutilizzato deve essere versato nel crogiuolo. Eventuali residui di quest'ultimo dovranno essere rimossi prima di ogni nuovo riempimento.

Eseguite le giunzioni, i tubi dovranno essere protetti da scosse sino a completo irrigidimento del materiale colato e gli anelli non dovranno essere levati anzitempo.

105.3 Giunzioni elastomeriche per tubazioni in PVC-U

Le giunzioni si effettuano rispettando le seguenti indicazioni, sia per i tubi sia per i pezzi speciali:

- provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che siano integre;
- inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta (se non premontata) nella gola prevista nel bicchiere;
- lubrificare la superficie esterna del codolo (estremità liscia del tubo) e la superficie interna del bicchiere con apposito lubrificante (grasso, olio al silicone, vaselina, acqua saponosa, ecc.). Evitare l'uso d'oli o grassi minerali che possono danneggiare la guarnizione;
- infilare la testata della tubazione fino a che l'estremità bicchiere non si sovrappone con il segno apposito (riga nera perpendicolare all'asse del tubo che indica la profondità del bicchiere); la perfetta riuscita di quest'operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione.

Art. 106 Modalità di realizzazione dei manufatti

106.1 Pozzetti per la raccolta delle acque stradali

I pozzetti stradali saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo a 2 q di cemento tipo 325 per m³ d'impasto; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.

Prima della posa dell'elemento inferiore, si spalmerà il sottofondo con cemento liquido, e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato.

I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati con malta cementizia.

Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

Se l'immissione avviene dal cordolo del marciapiede, si avrà cura di disporre la maggiore delle mensole portasecchiello parallela alla bocchetta, così da guidare l'acqua. Poiché lo scarico del manufatto è a manicotto, qualora vengano impiegati, per il collegamento alla fognatura, tubi a bicchiere, tra il bicchiere del primo tubo a valle e il manicotto del pozzetto dovrà essere inserito un pezzo liscio di raccordo.

106.2 Dispositivi di chiusura e di coronamento

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 5 q di cemento tipo 425 per m³ di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il quadro.

La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione dei Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 4 q di cemento tipo 425 per m³ d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, in precedenza indicato, adottando, se del caso, anelli d'appoggio.

I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della Direzione dei Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Art. 107 Prova di impermeabilità della canalizzazione

Ultimate le operazioni di giunzione, i tronchi di condotta dovranno essere sottoposti ad una prova idraulica d'impermeabilità, con pressione, durata e modalità di seguito indicate, a cura e spese dell'Appaltatore. La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

I singoli tronchi di condotta da sottoporre alla prova idraulica verranno chiusi tra due dischi a tenuta ermetica. Parimenti si provvederà a chiudere ermeticamente, con gli appositi tappi e serratappi, tutte le diramazioni predisposte per i collegamenti della canalizzazione agli edifici ed ai pozzetti stradali. Le suddette aperture dovranno essere altresì ancorate per evitare che durante la prova si verifichino modifiche di posizione.

La canalizzazione deve essere riempita d'acqua in modo tale da determinare la completa fuoriuscita dell'aria. Pertanto si procederà al riempimento a partire dal punto più basso, così lentamente da consentire all'aria di uscire dai dispositivi di ventilazione nei punti più alti.

Tra il riempimento ed il controllo della canalizzazione deve essere previsto un intervallo sufficiente

per consentire all'aria ancora presente di fuoriuscire gradualmente e - se necessario - alle pareti dei tubi di saturarsi. Pertanto il tempo di riempimento prescritto varia in funzione del materiale del condotto.

Nelle canalizzazioni a pelo libero, dopo il riempimento, abitualmente l'acqua verrà sottoposta per 15 minuti alla pressione di 0,5 bar, da controllare con un piezometro o un manometro nel punto più profondo. Se, durante il tempo prescritto, la pressione diminuisce, si deve aggiungere altra acqua, in modo da mantenere costante il valore iniziale.

Se si notano punti permeabili, in particolare nei giunti, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti, eventualmente mediante sostituzione dei tubi e dei giunti che perdono e, successivamente, ripetuta durante altri 15 minuti. Per le canalizzazioni in muratura o calcestruzzo, la comparsa durante la prova di trasudamenti o macchie di umidità alle pareti non costituisce un indice di permeabilità, purché queste manifestazioni in seguito scompaiano senza necessità di riparazioni.

In casi particolari, quali le canalizzazioni in muratura di mattoni o in calcestruzzo gettato in opera con sezioni diverse da quella circolare, la pressione 0,5 bar non può essere tollerata e quindi la prova verrà eseguita con pressioni inferiori, fino ad un minimo di 0,1 bar.

I quantitativi massimi di acqua (in l per m² di superficie interna bagnata) che possono essere perduti dai vari tipi di canalizzazioni con i giunti a tenuta sono riassunti nella tabella 26. Si tratta di valori sperimentali rispettando i quali la canalizzazione può essere considerata impermeabile compresi i giunti.

Non potrà comunque convalidarsi una prova in base alle sole indicazioni del piezometro o manometro registratore e dei quantitativi di acqua perduti, senza che sia stata effettuata la completa ispezione dei giunti.

Per i condotti di dimensioni maggiori - in alternativa alla prova idraulica, su interi tronchi di canalizzazione - previo consenso della Direzione dei lavori - si potrà ricorrere ad una prova idraulica effettuata con dispositivi speciali da applicare a ciascun giunto, in modo tale da realizzare, in apposite intercapedini sulla parete interna del giunto o su quella esterna, una piccola camera d'acqua, in cui dovrà essere raggiunta la prescritta pressione con risultati equivalenti a quelli della prova sui tronchi interi.

La prova d'impermeabilità della canalizzazione dovrà essere ripetuta dopo il rinterro definitivo di cui all'Art. 108.

Tabella 107.1 - Prova d'impermeabilità delle canalizzazioni di fognatura (da DIN 4033).

DN	aggiunta d'acqua (l/m ²)	pressione di prova (bar)	tempo di riempimento (h)
tutte le dimensioni	0,30	0,5-0,1	24

2 condotti in calcestruzzo semplice prefabbricato				
DN	aggiunta d'acqua (l/m ²)		pressione di prova (bar)	Tempo di riempimento (h)
	tubi con spessore normale	tubi con spessore rinforzato		
sezioni circolari 100-250	0,40	-		
300-600	0,30	0,15		
700-1.000	0,25	0,13		
oltre 1.000	0,20	0,10	0,5	24
sezioni ovoidali 500/750 - 800/1.200	0,25	-		
900/1.350-1.200/1.800	0,20	-		

aggiunta d'acqua (l/m2)	pressione di prova (bar)	tempo di riempimento (h)	DN	aggiunta d'acqua (l/m2)	pressione di prova (bar)	tempo di riempimento (h)
con rivestimento in malta cementizia						
			tutte le dimensioni	0,02	0,5	1
0,02	0,5	24				
senza rivestimento in malta edilizia						
0,02	0,5	1				
5 condotti in muratura di mattoni			6 condotti in cemento armato			
aggiunta d'acqua (l/m2)	pressione di prova (bar)	tempo di riempimento (h)	DN	aggiunta d'acqua (l/m2)	pressione di prova (bar)	tempo di riempimento (h)
0,30	0,1	24	sezioni circolari 250-600	0,15	0,5	24
			700-1.000	0,13		
			oltre 1.000	0,10		
			altre sezioni tutte le dimensioni	0,1		
7 condotti in acciaio			8 condotti in grès			
aggiunta d'acqua (l/m2)	pressione di prova (bar)	tempo di riempimento (h)		Aggiunta d'acqua (l/m2)	pressione di prova (bar)	tempo di riempimento (h)
con rivestimento in malta cementizia			tutte le dimensioni	0,10	0,5	1

Art. 108 Rinterro della canalizzazione

Il rinterro della canalizzazione comprenderà due fasi: l'incasso fino alla quota di 0,30 m sopra il vertice ed il successivo riempimento fino alla prevista quota di ricoprimento. Entrambe le fasi influenzano in misura decisiva lo sviluppo dei carichi delle terre sulla canalizzazione e possono iniziare solo quando i giunti e i supporti sono in condizioni di poter essere sovraccaricati.

Per il rinterro non si possono usare materiali che danneggino la canalizzazione (per esempio scorie aggressive) o che determinino un successivo assestamento irregolare (per esempio zolle d'erba e frammenti di legno)

108.1 **Incasso**

L'incasso deve essere considerato come una componente dei lavori complementare al supporto della canalizzazione poiché contribuisce in misura non irrilevante alla ripartizione dei carichi.

Nello spazio di incasso, ossia lateralmente al condotto e fino a 30 cm sopra il vertice, può essere usata solo terra immune da pietre, idonea al costipamento, per la quale valgono le medesime prescrizioni poste al materiale di supporto. Se tale terra non è disponibile in posto, deve essere migliorata aggiungendo materiale adatto non legante, ovvero integralmente sostituita. Si esclude l'uso di suoli gelati, sia per l'incasso che per il sovrastante riempimento. Per poter realizzare il necessario grado di costipamento, la fossa deve essere tenuta libera dall'acqua.

Nello spazio d'incasso, la terra deve essere collocata a strati aventi uno spessore fino a 30 cm e costipata a mano o con attrezzi leggeri, evitando di spostare la condotta lateralmente e verticalmente. Pertanto, se necessario, la terra deve essere rovesciata e costipata contemporaneamente da entrambi i lati del condotto. Il costipamento deve assicurare il grado di compattezza ipotizzato nei calcoli statici, se necessario da verificare, per esempio mediante misura della densità Proctor.

Se la canalizzazione viene realizzata in calcestruzzo gettato in opera, ovvero riceve un supporto o una camicia in calcestruzzo, i lavori per l'incasso possono essere iniziati solo quando il calcestruzzo è indurito ed ha raggiunto una resistenza sufficiente.

In presenza di fosse strette che non consentono un costipamento sufficiente della terra d'incasso, ovvero se non è disponibile terra adatta o se deve essere migliorata la ripartizione dei carichi, la condotta deve essere parzialmente o totalmente incassata in calcestruzzo.

108.2 Riempimento

Il riempimento della fossa sopra lo spazio d'incasso deve essere realizzato a strati in modo tale da non minacciare la sicurezza statica e peraltro da garantire un sufficiente costipamento della terra di riporto.

Gli attrezzi di costipamento devono essere scelti secondo le caratteristiche della terra di riporto e le modalità di armatura della fossa. Non è consentito l'uso di vibratori di tipo medio e pesante ad una distanza inferiore a 1 m sopra il vertice del condotto. Parimenti è proibito il costipamento della terra mediante pesi in caduta.

Durante l'esecuzione dei lavori non sono consentiti il transito di attrezzi e veicoli pesanti sopra la canalizzazione non ancora sufficientemente ricoperta e lo stoccaggio provvisorio sopra l'asse dei condotti di terra di scavo in cumuli con altezze staticamente non previste.

Nel caso in cui la canalizzazione venga inserita sotto un terrapieno, si deve fare particolare attenzione che la sua posizione e sicurezza statica non siano minacciate, durante il ricoprimento, da parte degli attrezzi per il trasporto e il costipamento del materiale del terrapieno.

Le canalizzazioni in calcestruzzo gettato in opera o con camicia in calcestruzzo possono essere ricoperte solo quando il calcestruzzo ha raggiunto una resistenza sufficiente.

108.2.1 Norme di compattazione e controlli qualitativi per le tubazioni in PVC-U

Poiché le tubazioni di PVC-U sono flessibili, l'uniformità del terreno circostante è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, poiché il terreno, deformato dalla tubazione, reagisce in modo da contribuire a sopportare il carico imposto.

Per assicurare la stabilità e l'integrità nel tempo delle condotte costruite, si precisa, quale norma per l'appaltatore, che il letto di posa, il rinfiacco ed il primo ricoprimento delle tubazioni in PVC-U, devono essere eseguiti con la scrupolosa applicazione di quanto riportato nelle presenti norme.

Il grado di compattazione del materiale costituente il rinfiacco influisce in modo determinante sul valore di deformazione diametrale ($\Delta x/D$) della tubazione; tale valore, che non deve superare i limiti ammissibili stabiliti, è ricavabile dalla formula di Spangler:

$$\Delta x = \frac{0,125 \cdot Q}{E \cdot (s/D)^3 + 0,0915 \cdot E_1}$$

dove:

Q = carico totale esterno sul tubo [kg/m];

E = modulo elastico del tubo [kg/m²];

s = spessore tubo [m];

D = diametro del tubo [m];

E₁ = modulo elastico del terreno [kg/m²].

In particolare E₁ dipende dal fattore α' di compattazione secondo la relazione:

$$E_1 = \frac{9 \cdot 10^4}{\alpha'} \cdot (H + 4)$$

dove H [m] è l'altezza del riempimento misurata a partire dalla generatrice superiore del tubo.

A sua volta α' è collegato all'indice Proctor, nel modo indicato dalla tabella seguente:

Prova Proctor	α'
95%	1,0
90%	1,5

85%	1,5 ²
80%	1,5 ³
75%	1,5 ⁴

L'indice Proctor definisce convenzionalmente il grado di compattazione di un terreno.

Per le tubazioni di PVC-U deve essere considerato un indice di Proctor almeno pari al 90%, affinché si abbiano valori accettabili della deformazione diametrale.

L'ottenimento del valore richiesto per l'indice Proctor deve essere verificato mediante l'esecuzione di apposite prove e relative certificazioni, il cui numero è stabilito in fase di progettazione.

Le suddette prove, definite "prove di costipamento e determinazione delle caratteristiche di densità dei materiali", devono essere effettuate col metodo AASHO standard con 4 punti della curva densità/contenuto d'acqua.

Per ottenere la densità richiesta si utilizzano opportuni metodi di costipamento (a mano, con pigiatoi piatti o con apparecchi meccanici leggeri).

Inoltre, per assicurare la rispondenza alle prescrizioni di progetto, la D.L. verifica che siano rispettate le modalità esecutive del riempimento ed esegue periodicamente misurazioni dell'ovalizzazione della tubazione installata; se la deformazione risulta maggiore dei valori ammissibili, se possibile, s'incrementa la compattazione; in caso contrario si sostituisce il materiale di riempimento.

108.2.2 Procedura di rinterro per le tubazioni in PVC-U

Il riempimento della trincea ed in generale dello scavo è l'operazione fondamentale della messa in opera. Trattandosi, infatti, di tubazioni in PVC-U, l'uniformità del terreno è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, in quanto il terreno reagisce in modo da contribuire a sopportare il carico imposto.

Il materiale già usato per la costruzione del letto è sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20 cm, fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che lo strato L1 di rinfianco tra tubo e parete sia continuo e compatto.

Il secondo strato di rinfianco L2 giunge fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione deve essere eseguita sempre con la massima attenzione.

Il terzo strato L3 arriva a 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo.

La compattazione deve avvenire solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale.

Il costipamento del riempimento che avvolge il tubo deve essere uniforme e raggiungere il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Il rinfianco con terreni torbosi, melmosi, argillosi, ghiacciati è proibito in quanto detti terreni non sono costipabili per il loro alto contenuto d'acqua.

L'ulteriore riempimento (strati L4 e L5) è effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali; va eseguito per strati successivi pari a 20 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo), in modo tale che la densità della terra in sito raggiunga, a costipazione effettuata, il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Il materiale più grossolano (pietrisco con diametro > 2 cm) non deve superare il limite del 30%.

Va lasciato, infine, uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

108.3 Allontanamento delle armature

L'armatura della fossa può essere allontanata solo nella misura in cui è divenuta superflua a motivo del riempimento della fossa. Se essa non può essere rimossa senza pericolo di crolli e assestamenti, deve essere lasciata in posto durante il trattamento.

Nella rimozione dell'armatura, si deve fare attenzione che, mediante un idoneo costipamento del materiale di rinterro, si realizzi un collegamento ineccepibile con le pareti indisturbate della fossa, per garantire uno sviluppo adeguato delle forze d'attrito.

CAPO 16 – REALIZZAZIONE DELLE OPERE STRADALI

Art. 109 Esecuzione di scavi, rilevati, demolizioni

109.1 Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988 nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese le ulteriori eventuali prescrizioni derivanti dalla Sovrintendenza Archeologica, afferenti le modalità di scavo "archeologico", qualora necessario.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

109.2 Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

109.3 Scavi di fondazione o in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Committenza si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni o sottofondazioni.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatocchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che della murature.

109.4 Demolizioni e rimozioni.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Committenza.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti o oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in

pristino le parti indebitamente demolite.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

Art. 110 Pavimentazioni stradali in conglomerato cementizio

110.1 Pavimentazioni in cls antiusura, finitura pettinata

Per quanto concerne le caratteristiche di fornitura del calcestruzzo valgono le norme già indicate nei precedenti articoli riguardanti i conglomerati.

La fornitura del calcestruzzo comunque dovrà come minimo rispettare le seguenti caratteristiche tecniche:

Caratteristiche : R'ck 30 S4 confezionato con cemento 42,5 R

Rapporto A/C max 0,58

Additivazione con fibre polimeriche strutturali

Le caratteristiche di fornitura saranno attestate mediante relazione preliminare di qualifica del cls, e controllate mediante ulteriori prove e verifiche sia in impianto che in situ

In nessun caso e per nessuna ragione sarà permesso di utilizzare calcestruzzo che abbia già iniziato il processo di presa, neppure procedendo ad eventuali aggiunte di cemento. Il calcestruzzo potrà essere confezionato sia nello stesso cantiere di stesa che in altro cantiere dell'Impresa purché il trasporto sia eseguito in modo da non alterare l'uniformità e la regolarità della miscela.

Nel caso in cui l'Impresa desiderasse aumentare la plasticità e lavorabilità del conglomerato, l'eventuale aggiunta di opportuni correttivi, come prodotti aeratori o plastificati, dovrà essere autorizzata dalla Direzione dei lavori; le spese relative saranno a carico dell'Impresa.

Prima di addivenire alla posa del calcestruzzo, l'Impresa avrà cura di fornire e stendere a sue spese sul sottofondo uno strato continuo ed uniforme di sabbia dello spessore di almeno un centimetro.

Per il contenimento e per la regolazione degli spessori del calcestruzzo durante il getto, l'Impresa dovrà impiegare guide metalliche dei tipi normalmente usati allo scopo, composte di elementi di lunghezza minima di 3 m, di altezza non inferiore allo spessore del calcestruzzo, munite di larga base e degli opportuni dispositivi per il sicuro appoggio ed ammassamento al terreno e collegate fra di loro in maniera solida e indeformabile. Le guide dovranno essere installate con la massima cura e precisione. L'esattezza della posa delle guide sarà controllata con regolo piano della lunghezza di 2 m e tutte le differenze superiori ai 3 mm in più o in meno dovranno essere corrette. Le guide dovranno essere di tipo e resistenza tali da non subire inflessioni od oscillazioni sensibili durante il passaggio e l'azione delle autobetoniere.

Il getto della pavimentazione dovrà essere effettuato in un unico strato ed essere eseguito in una sola volta per tutta la larghezza della strada.

La stesura del calcestruzzo potranno essere eseguiti totalmente a mano o con l'utilizzo di staggia vibrofinitrice del tipo adatto ed approvato dalla Direzione dei lavori, automoventesi, munite di un efficiente dispositivo per la regolarizzazione dello strato di calcestruzzo secondo la sagoma prescritta sull'intera larghezza del getto.

L'azione finitrice dovrà essere tale da non spezzare, durante l'operazione, gli elementi degli aggregati e da non alterare in alcun punto l'uniformità dell'impasto; in particolare si dovrà evitare che sulla superficie della pavimentazione si formino strati di materiale fino.

I getti non potranno essere sospesi durante l'esecuzione dei lavori se non in corrispondenza dei giunti di dilatazione o di contrazione. In quest'ultimo caso il taglio del giunto dovrà essere formato per tutto lo spessore del calcestruzzo.

In nessun caso si ammetteranno riprese e correzioni eseguite con malta o con impasti speciali. La lavorazione dovrà essere ultimata prima dell'inizio della presa del cemento.

A stesura ultimata lo strato del calcestruzzo dovrà risultare perfettamente ed uniformemente costipato su tutto lo spessore e dovrà presentare la superficie sagomata secondo le pendenze prescritte.

In seguito, a presa già avvenuta, si procederà con la posa di indurente superficiale, costituito da una miscela di polvere di quarzo e cemento eventualmente pigmentata nei colori approvati dalla D.L. previa campionatura, applicato con metodo a spolvero in ragione di 3-4 kg/mq, e alla lisciatura finale con macchina fratazzatrice a pale multiple fino ad ottenere una perfetta costipazione del massetto, ed una superficie graffiata antiscivolo mediante lavorazione di finitura del tipo scopato.

Successivamente si procederà alla esecuzione degli opportuni trattamenti finalizzati all'evitare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni superficiali da ritiro, mediante applicazione di formulato antievaporante, e/o posa di telo in polietilene per i primi 10/15 gg di stagionatura;

La pavimentazione finita dovrà corrispondere esattamente alle pendenze trasversali e alle livellette di progetto o indicate dalla Direzione dei lavori e risultare uniforme in ogni punto e senza irregolarità di sorta; per i criteri di accettazione si fa riferimento al "codice di buona prativa Con.pav.i."

L'Impresa è obbligata a fornire tutte le prestazioni che si ritenessero necessarie per l'esecuzione delle prove o dei controlli, nonché il trasporto in sito e ritorno degli strumenti ed attrezzature occorrenti.

I giunti di dilatazione saranno formati a mezzo di macchina taglia giunti a disco diamantato per riquadri di 4.00*3.00, profondità 1/5 dello spessore della lastra e sigillati con giunti in neoprene (PVC).

I giunti di ripresa saranno rinforzati adeguatamente in fase di getto mediante l'inserimento di barre di acciaio.

Le distanze fra i giunti di contrazione saranno conformi al progetto od alle prescrizioni della Direzione dei lavori.

110.2 Pavimentazioni in cls architettonico

Per quanto concerne le caratteristiche di fornitura del calcestruzzo valgono le norme già indicate nei precedenti articoli riguardanti i conglomerati.

La fornitura del calcestruzzo comunque dovrà come minimo rispettare le seguenti caratteristiche tecniche:

Caratteristiche : R'ck 30 S4 confezionato con cemento 42,5 R

Rapporto A/C max 0,58

Additivazione con fibre polimeriche strutturali

Le caratteristiche di fornitura saranno attestate mediante relazione preliminare di qualifica del cls, e controllate mediante ulteriori prove e verifiche sia in impianto che in situ

In nessun caso e per nessuna ragione sarà permesso di utilizzare calcestruzzo che abbia già iniziato il processo di presa, neppure procedendo ad eventuali aggiunte di cemento. Il calcestruzzo potrà essere confezionato sia nello stesso cantiere di stesa che in altro cantiere dell'Impresa purché il trasporto sia eseguito in modo da non alterare l'uniformità e la regolarità della miscela.

Nel caso in cui l'Impresa desiderasse aumentare la plasticità e lavorabilità del conglomerato, l'eventuale aggiunta di opportuni correttivi, come prodotti aeratori o plastificati, dovrà essere autorizzata dalla Direzione dei lavori; le spese relative saranno a carico dell'Impresa.

Prima di addivenire alla posa del calcestruzzo, l'Impresa avrà cura di fornire e stendere a sue spese sul sottofondo uno strato continuo ed uniforme di sabbia dello spessore di almeno un centimetro.

Per il contenimento e per la regolazione degli spessori del calcestruzzo durante il getto, l'Impresa dovrà impiegare guide metalliche dei tipi normalmente usati allo scopo, composte di elementi di lunghezza minima di 3 m, di altezza non inferiore allo spessore del calcestruzzo, munite di larga base e degli opportuni dispositivi per il sicuro appoggio ed ammassamento al terreno e collegate fra di loro in maniera solida e indeformabile. Le guide dovranno essere installate con la massima cura e precisione. L'esattezza della posa delle guide sarà controllata con regolo piano della lunghezza di 2 m e tutte le differenze superiori ai 3 mm in più o in meno dovranno essere corrette. Le guide dovranno essere di tipo e resistenza tali da non subire inflessioni od oscillazioni sensibili durante il passaggio e l'azione delle autobetoniere.

Il getto del conglomerato dovrà essere effettuato in un unico strato ed essere eseguito in una sola volta per tutta la larghezza della strada o marciapiede.

La stesura del calcestruzzo potranno essere eseguiti totalmente a mano o con l'utilizzo di staggia vibrante motorizzata; l'azione finitrice dovrà essere tale da non spezzare, durante l'operazione, gli elementi degli aggregati e da non alterare in alcun punto l'uniformità dell'impasto; in particolare si dovrà evitare che sulla superficie della pavimentazione si formino strati di materiale fino.

I getti non potranno essere sospesi durante l'esecuzione dei lavori se non in corrispondenza dei giunti di dilatazione o di contrazione. In quest'ultimo caso il taglio del giunto dovrà essere formato per tutto lo spessore del calcestruzzo.

In nessun caso si ammetteranno riprese e correzioni eseguite con malta o con impasti speciali. La lavorazione dovrà essere ultimata prima dell'inizio della presa del cemento.

Sul massetto in calcestruzzo ancora fresco si applicherà uno specifico formulato a base di cementi speciali, leganti sintetici e ghiaietto, nei colori e composizione degli aggregati approvati dalla D.L., appositamente studiato per la realizzazione di pavimentazioni ghiaia a vista, in ciottoli o granulari, per uno spessore pari a cm 2 circa, per poi procedere con la disattivazione superficiale a base acquosa del pavimento, per portare a vista l'inerte colorato.

Ad essiccazione avvenuta si procederà con l'esecuzione di accurato lavaggio mediante idropulitrice ad alta pressione, seguito da un trattamento in due mani di antievaporante e consolidante.

La pavimentazione finita dovrà corrispondere esattamente alle pendenze trasversali e alle livellette di progetto o indicate dalla Direzione dei lavori e risultare uniforme in ogni punto e senza irregolarità di sorta; per i criteri di accettazione si fa riferimento al "codice di buona prativa Con.pav.i."

L'Impresa è obbligata a fornire tutte le prestazioni che si ritenessero necessarie per l'esecuzione delle prove o dei controlli, nonché il trasporto in sito e ritorno degli strumenti ed attrezzature occorrenti.

I giunti di dilatazione saranno formati a mezzo di macchina taglia giunti a disco diamantato per riquadri di 4.00*3.00, profondità 1/5 dello spessore della lastra e sigillati con giunti in neoprene (PVC).

Nei giunti di ripresa occorre eseguire un rinforzo ulteriore, da eseguirsi in fase di getto mediante l'inserimento di barre di acciaio.

Le distanze fra i giunti di contrazione saranno conformi al progetto od alle prescrizioni della Direzione dei lavori.

Art. 111 Drenaggi ed opere per lo smaltimento delle acque piovane

I drenaggi e le fognature di risanamento del corpo stradale e zone circostanti che si rendessero necessari saranno sempre eseguiti dallo sbocco a valle del cunicolo di scolo verso il centro della fognatura propriamente detta e lungo la medesima, procedendo da valle verso monte, per il deflusso regolare delle acque. Prima di stabilire definitivamente il piano di fondo del drenaggio, onde assicurarsi di raggiungere in ogni punto lo strato impermeabile, la Direzione dei lavori disporrà all'atto esecutivo tanti pozzi quanti ne riterrà necessario praticare e, in relazione al saggio ove risulti il punto più depresso dello strato impermeabile lungo l'asse del drenaggio, sarà stabilita la profondità di questo e la pendenza del cunicolo.

Detti pozzi saranno scavati della lunghezza da 2 a 3 m, della larghezza uguale a quella del drenaggio in corrispondenza dell'asse del drenaggio. Detti scavi saranno valutati agli stessi prezzi stabiliti nell'annesso elenco per gli scavi di fondazione e l'Impresa non potrà avanzare pretese di maggiori compensi quali che siano il numero e l'ubicazione di questi pozzi.

Le pareti dei drenaggi e dei cunicoli di scolo ed anche quelle dei pozzi, saranno, dove occorra, sostenute da appositi rivestimenti di tavole o tavoloni con robuste armature in legname in relazione alla natura dei terreni attraversati.

Il fondo dei drenaggi dovrà di norma essere rivestito in calcestruzzo che nella parte centrale sarà sagomato a cunetta e su tale rivestimento si costruirà dal lato a valle un muretto in malta, da quello a monte un muretto a secco, per l'altezza da 20 a 40 cm secondo l'importanza del drenaggio, così da costituire un cunicolo di scolo, da coprire con lastroni e successivamente col riempimento.

Tubi perforati per drenaggi

I tubi per drenaggio avranno struttura in PE a doppia parete corrugata e flessibile con profilatura ondulata con onda elicoidale continua da un capo all'altro di ogni singolo tronco, in modo che una sezione normale alla direzione dell'onda, rappresenti una linea simile ad una sinusoidale.

Il tubo dovrà avere rigidità anulare fornita da una forza antagonista > 750 N e carico di rottura non inferiore a 4 kN/m² e sarà protetto con calza filtrante in geotessile di circa 170 g/m² di massa areica (versione TNT).

Le condotte saranno del diametro nominale pari a 90 mm (75 mm diametro interno) e dotate di fori in ragione di 324 per metro di condotta.

La continuità della linea drenante viene assicurata da un manicotto di giunzione di facile utilizzo.

Scarico delle acque di superficie dai rilevati.

Per tutte le categorie di strade dovranno essere realizzate idonee opere per la captazione e lo smaltimento delle acque piovane. A tale scopo, contemporaneamente alla formazione della sede stradale, dovranno essere predisposte apposite cunette secondo le tipologie previste da progetto.

Di norma le cunette, i pozzetti di raccolta e gli imbocchi di raccordo al piano stradale saranno realizzati in conglomerato cementizio vibrato.

Le cunette saranno di norma costituite da elementi prefabbricati, di forma trapezoidale o ad L, in conglomerato cementizio armato con maglia 12 x 12 cm in fili di acciaio da j 5 mm. Il conglomerato cementizio dovrà avere una resistenza minima a compressione $R_{ck} = 25$ MPa.

I pozzetti di raccolta e i raccordi d'imbocco potranno essere realizzati con elementi prefabbricati o direttamente gettati in opera. Il conglomerato cementizio dovrà avere caratteristiche analoghe a quelle delle cunette e le armature dovranno essere proporzionate alla dimensione degli elementi.

La posa degli elementi prefabbricati dovrà essere realizzata, previa effettuazione di uno scavo di categoria corrispondente a quella dei prefabbricati, su sottofondo di materiale arido debitamente regolarizzato e costipato. I giunti tra i vari elementi dovranno essere sigillati con malta cementizia. Al fine di garantire la stabilità degli elementi prefabbricati, dovranno essere previsti idonei sistemi di ancoraggio al terreno opportunamente intervallati.

Le condotte di allontanamento saranno realizzate in accordo alle prescrizioni.

Posa in opera

Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale o eventuale rilevato preesistente), un vano opportunamente profilato, e accuratamente compatto, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino (max 15 mm) avente spessore di almeno 30 cm.

Il rinterro dei quarti inferiori delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici, o con pestelli a mano nei punti ove i primi non sono impiegabili.

Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 mm utilizzando anche i normali mezzi costipanti dei rilevati, salvo che per le parti immediatamente adiacenti alle strutture dove il costipamento verrà fatto con pestelli pneumatici o a mano. Occorrerà evitare che i mezzi costipatori lavorino «a contatto» della struttura metallica. Le parti terminali dei manufatti dovranno essere munite di testate metalliche prefabbricate, oppure in muratura in conformità dei tipi adottati.

L'installazione dei tubi di drenaggio dovrà essere iniziata dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dallo scavo in apposito scavo della larghezza di 0,50 m circa. Questi tubi dovranno essere posti in opera in modo che i fori si trovino nel quarto inferiore della circonferenza.

L'installazione dei tubi di scarico dai rilevati verrà fatta in cunicoli scavati lungo la massima pendenza della scarpata della profondità media di 0,40 m e della larghezza strettamente sufficiente per la posa del tubo, che dovrà essere ricoperto con il materiale di scavo, in modo da ripristinare la continuità della scarpata.

Il materiale di rinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua, e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; si impiegherà sabbia per calcestruzzo contenente pietrisco medio ed esente da limo. Il rinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

Per quanto non contemplato nella presente norma si farà riferimento alle norme AASHTO M 36-74 e M 167-72.

111.1 Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con emulsioni bituminose

La prima applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo di pompe a piccole dimensioni da applicarsi direttamente ai recipienti, eccezionalmente a mano con spazzoloni di piassave, regolando comunque l'uniformità della stesa del legante; rinunciandosi, ormai, quasi sempre, per avere una sufficiente durata del manto, al puro trattamento superficiale semplice ed effettuandosi, quindi, una vera e propria, sia pur limitata, semipenetrazione parziale (onde il nome di trattamento superficiale ancorato), non si dovrà mai scendere, nella prima mano, sotto 3 kg/m² e dovranno

adoperarsi emulsioni al 55% sufficientemente viscosi. Si dovrà poi sempre curare che all'atto dello spandimento sia allentata la rottura dell'emulsione perché tale spandimento risulti favorito: e quindi, ove nella stagione calda la massicciata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita.

Di norma, in luogo di procedere alla stesa dell'emulsione in un sol tempo, tanto per evitare dispersione di legante nella massicciata quanto per assicurarsi che la massicciata sia stata ben cilindrata a fondo, senza che si faccia assegnamento sull'azione del legante per ovviare a difetti di frettolosa cilindatura e soprattutto onde ottenere che già si costituisca una parte di manto di usura, si suddividerà in due successivi spandimenti la prima mano: spandendo in un primo tempo 2,000 kg di emulsione per metro quadrato di superficie di carreggiata e praticando subito dopo un secondo spandimento di 1,000 kg di emulsione facendo seguire sempre ai trattamenti una leggera cilindatura. La quantità complessiva di graniglia di saturazione delle dimensioni da 10 a 15 mm per la prima stesa e di 5 mm circa per la seconda mano, salirà ad almeno 20 litri per metro quadrato per i due tempi e di ciò si terrà conto nel prezzo. Aperta la strada al traffico, dopo i due tempi, l'Impresa dovrà provvedere perché per almeno otto giorni dal trattamento il materiale di copertura venga mantenuto su tutta la superficie, provvedendo se del caso ad aggiunta di pietrischetto.

Dopo otto giorni si provvederà al recupero di tutto il materiale non incorporato.

L'applicazione della seconda mano (spalmatura che costituirà il manto di usura) sarà effettuata a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto all'occorrenza ad un'accurata rappezzatura della già fatta applicazione ed al nettamento della superficie precedentemente bitumata. Tale rappezzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bituminato.

Il quantitativo di emulsione bituminosa da applicare sarà non minore di 1,200 kg/m², salvo maggiori quantitativi che fossero previsti nell'elenco dei prezzi.

Allo spandimento dell'emulsione seguirà - immediatamente dopo o con un certo intervallo di tempo, a seconda della natura dell'emulsione stessa - lo spargimento della graniglia (normale o pietrischetto) di saturazione della dimensione di circa 8 mm della quantità complessiva di circa un metro cubo per ogni 100 m² di carreggiata e lo spandimento sarà seguito da una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem.

Detto pietrischetto o graniglia provverrà prevalentemente da idonee rocce di natura ignea comunque aventi resistenza alla compressione non inferiore a 1500 kg/cm², coefficiente di frantumazione non superiore a 125 e coefficiente di qualità non inferiore a 14.

I quantitativi di emulsione bituminosa e di graniglia potranno variare all'atto esecutivo con susseguente variazione dei prezzi. È tassativamente vietato il reimpiego del materiale proveniente dalla prima mano rimasto libero che viene raccolto mediante scopatura del piano viabile prima dell'applicazione della seconda mano.

Nella pezzatura della graniglia si dovrà essere assolutamente esigenti evitando il moniglio così da avere una superficie sufficientemente scabra a lavoro finito. Lo spandimento del materiale di ricoprimento dovrà preferibilmente essere fatto con macchine che assicurino una distribuzione perfettamente uniforme.

Il quantitativo di materiale bituminoso sparso verrà controllato in confronto alla capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e all'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Si compileranno comunque, secondo le disposizioni che impartirà la Direzione dei lavori, verbali e rapportini circa i fusti giunti in cantiere, il loro peso medio accertato, il loro essere più o meno pieni e il peso dei fusti vuoti dopo l'uso.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno campioni che saranno avviati ai laboratori per le occorrenti analisi e prove.

Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della Direzione dei lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segno di rammollimenti, stemperamento e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

111.2 Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con una prima mano di emulsione bituminosa a freddo e la seconda con bitume a caldo

Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa a semipenetrazione valgono tutte le norme stabilite dall'articolo precedente.

La Direzione dei lavori potrà egualmente prescrivere l'applicazione del primo quantitativo di

emulsione suddividendo i 3,000 kg (o altra maggiore quantità che fosse prescritta) in due tempi con conseguente aumento di materiale di copertura.

L'applicazione del bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatta con bitume in ragione di 1 kg/m² e sarà preceduta da un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata, se del caso, dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bitumato.

Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco: si dovrà quindi tenere presente che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre (salvo un ottobre particolarmente caldo); che se la superficie stradale è troppo fredda ed umida non si ottiene aderenza del legante; che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi. Condizione ideale sarebbe che la temperatura della strada raggiungesse i 40°C.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura tra i 160°C e 180°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere, per insufficiente riscaldamento, una fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento, un'alterazione del bitume che ne comprometta le qualità leganti.

L'applicazione potrà essere fatta tanto mediante spanditrici a pressione, quanto mediante spanditrici a semplice erogazione; nel qual caso l'opera di regolazione dello spandimento si compirà mediante spazzole e successivo finimento con scope a mano. In ciascun caso, il metodo di spandimento impiegato e le relative operazioni complementari dovranno essere tali da garantire la distribuzione uniforme su ogni m² del quantitativo di bitume prescritto.

La superficie della massicciata così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto scelto e pulito, delle dimensioni di circa 13 mm, proveniente da rocce molto dure, prevalentemente di natura ignea e comunque proveniente da rocce aventi resistenza non inferiore a 1500 kg/cm², coefficiente di frantumazione non superiore a 125, e coefficiente di Deval non inferiore a 14. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di 1,200 m³ per ogni 100 m² di massicciata trattata. Allo spandimento dovrà farsi seguire subito una rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle 14 t per far penetrare detto materiale negli interstizi superficiali della massicciata trattata e comunque fissarlo nel legante ancor caldo e molle.

Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli come per i trattamenti di seconda mano per emulsioni.

Il controllo del materiale bituminoso si farà mediante confronto tra la capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni da sottoporsi alle necessarie analisi.

Se durante il periodo di garanzia e comunque fino al collaudo si verificassero affioramenti di bitume sulla massicciata, l'Impresa provvederà, senza alcun ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedono, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da saturarlo compiutamente, curando che non avvengano modifiche di sagoma.

L'Impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia per quelle parti di pavimentazioni che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertate deformazioni della sagoma stradale, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimiento delle pietre.

Nelle zone di notevole altitudine nelle quali, a causa della insufficiente temperatura della strada, la graniglia non viene ad essere compiutamente rivestita dal bitume, si esegue il trattamento a caldo adoperando graniglia preventivamente oleata.

Pulita accuratamente la superficie stradale preferibilmente mediante soffiatori meccanici, il bitume di penetrazione 110 ÷ 150 previamente riscaldato alla temperatura di 180°C viene spruzzato sulla massicciata nella quantità da 0,900 kg a 1 kg/m²; successivamente vengono distesi graniglia o pietrischetti, oleati in precedenza, nella quantità di 13 kg/m² si procede alla compressione con rullo di 8-10 tonnellate.

La graniglia dovrà essere della pezzatura di 12 mm.

La preventiva oleatura della graniglia e pietrischetto viene effettuata con oli minerali in ragione di 15 a 17 kg/m³ di materiale.

111.3 Trattamento superficiale con bitume a caldo

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nel precedente art. 73 per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopereranno per la prima mano 1,500 kg/m² di bitume a caldo e per la seconda mano 0,800 kg/m² con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

CAPO 17 – REALIZZAZIONE DELLE OPERE D'ARTE

Art. 112 Opere e strutture in calcestruzzo armato

112.1 Qualifica del conglomerato cementizio

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:

- 1) calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato.
- 2) calcestruzzo prodotto con processo industrializzato;

Il caso 1) si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori. Il D.M. 14/01/2008 prevede, in questo caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della "Valutazione preliminare della Resistenza" (par. 11.2.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni) effettuata sotto la responsabilità dell'appaltatore o committente, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001 (Laboratori Ufficiali).

Nella relazione di prequalifica, nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato l'appaltatore dovrà fare esplicito riferimento a:

- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la Norma UNI 8520 parti 13a e 16a;
- studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione;
- curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;
- sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Il caso 2) è trattato dal D.M. 14/01/2008 al punto 11.2.8 che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.

Il sistema di controllo della produzione in fabbrica dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI EN 45012. A riferimento per tale certificazione devono essere prese le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici allo scopo di ottenere un calcestruzzo di adeguate caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche.

Il sistema di controllo di produzione in fabbrica dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato. L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive dovrà verificare anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.

Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuto in maniera tale da agevolare l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.

È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.).

112.2 Posa in opera del calcestruzzo

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della direzione dei lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice. Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo.

Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20
S4	10 - 15

S5	5 - 10
F6	0 - 5
SCC	<i>Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)</i>

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature. I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

112.2.1 Tolleranze esecutive

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito per i vari elementi strutturali:

Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc.:

- posizionamento rispetto alle coordinate di progetto S = ± 3.0cm
- dimensioni in pianta S = - 3.0 cm o + 5.0 cm
- dimensioni in altezza (superiore) S = - 0.5 cm o + 3.0 cm
- quota altimetrica estradosso S = - 0.5 cm o + 2.0 cm

Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:

- posizionamento rispetto alle coordinate S = ± 2.0 cm
- degli allineamenti di progetto S = - 0.5 cm o + 2.0 cm
- dimensione in pianta (anche per pila piena) S = - 0.5 cm o + 2.0 cm
- spessore muri, pareti, pile cave o spalle S = ± 1.5 cm
- quota altimetrica sommità S = ± 2.0 cm
- verticalità per H ≤ 600 cm S = ± H/12
- verticalità per H > 600 cm

Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:

- spessore: S = -0.5 cm o + 1.0 cm
- quota altimetrica estradosso: S = ± 1.0 cm

Vani, cassette, inserterie:

- posizionamento e dimensione vani e cassette: S = ± 1.5 cm
- posizionamenti inserti (piastre boccole): S = ± 1.0 cm

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

112.2.2 Casseforme

Per tali opere provvisorie l'appaltatore comunicherà preventivamente alla direzione dei lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che

eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Caratteristiche delle casseforme

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassatura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Predisposizione di fori, tracce e cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc..

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

112.2.3 *Getti faccia a vista*

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla D.L., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

112.3 Stagionatura

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni. Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni. Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

112.4 Controlli in corso d'opera

La direzione dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m³ di miscela omogenea).

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (§ 11.2.4 PRELIEVO DEI CAMPIONI) e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;
- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad $\frac{1}{4}$ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz.

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della casseratura.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

1. Identificazione del campione:
 - tipo di calcestruzzo;
 - numero di provini effettuati;
 - codice del prelievo;
 - metodo di compattazione adottato;
 - numero del documento di trasporto;
 - ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...);
2. Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
3. Data e ora di confezionamento dei provini;
4. La firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto...). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 2 °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.2.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14.01.2008.

112.5 Controlli supplementari della resistenza a compressione

112.5.1 Carotaggi

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di $(h/D) = 1$ o $= 2$ e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma prEN 13791.

112.5.2 Zona di prelievo

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.L. ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

- non in prossimità degli spigoli;
- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

112.6 Prove di carico

L'appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla direzione dei lavori, dal Collaudatore o dal progettista.

112.7 Norme di riferimento

D.M. 14/01/08 Norme Tecniche per Costruzioni
Linee Guida per il Calcestruzzo Preconfezionato
Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale
Linee Guida sui Calcestruzzi Strutturali ad Alta Resistenza

D.P.R. 246/93 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione
UNI EN 206-1_ Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI 11104_ Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
UNI EN 197-1: 2006_ Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
UNI 9156_ Cementi resistenti ai solfati
ISO 9001:2000_ Sistema di gestione per la qualità. Requisiti
UNI EN 12620_ Aggregati per calcestruzzo
UNI 8520 Parte 1 e 2_ Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti
UNI EN 1008:2003_ Acqua d'impasto per il calcestruzzo
UNI EN 934-2_ Additivi per calcestruzzo
UNI EN 450_ Ceneri volanti per calcestruzzo
UNI-EN 13263 parte 1 e 2_ Fumi di silice per calcestruzzo
UNI EN 12350-2_ Determinazione dell'abbassamento al cono
UNI EN 12350-5_ Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse
UNI EN 12350-7_ Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco
UNI 7122_ Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata
UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4_ Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione
prEN 13791_ Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo(in situ) della struttura in opera
UNI EN 12504-1_ Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione
EN 10080 Ed. maggio 2005_ Acciaio per cemento armato
UNI EN ISO 15630 -1/2_ Acciai per cemento armato: Metodi di prova
EUROCODICE 2- UNI ENV 1992_ Progettazione delle strutture in c.a.
UNI ENV 13670-1_ Execution of concrete structures
UNI 8866_ Disarmanti

112.8 Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale, l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n°1086/1971 e nelle relative norme tecniche del decreto ministeriale 9 gennaio 1996.

In particolare:

1. gli impasti dovranno essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto Il getto dovrà essere convenientemente compatto, mentre la sua superficie dovrà essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si dovrà mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso a opportune cautele.
2. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si dovranno realizzare possibilmente nelle regioni di minore sollecitazione e in ogni caso dovranno essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra potranno effettuarsi mediante:

- saldature, da eseguire in conformità alle peculiari norme in vigore;
 - manicotto filettato;
 - sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione in retto dovrà essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non dovrà superare 6 volte il diametro.
3. Le barre piegate dovranno presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro, mentre gli ancoraggi dovranno rispondere a quanto prescritto nel punto 5.3.3. del decreto ministeriale 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non potranno essere effettuate a caldo.
 4. La superficie dell'armatura resistente dovrà distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali

misure dovranno essere aumentate, e al massimo portate rispettivamente a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi e i pilastri, in presenza di salsedine marina e altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiederanno l'assunzione di opportuni provvedimenti intesi a evitarne il distacco (ad esempio, la messa in opera di reti). Le superfici delle barre dovranno essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie e aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare, si dovrà considerare il diametro del cerchio circoscritto.

5. Il disarmo dovrà avvenire per gradi e in modo da evitare azioni dinamiche, ma in ogni caso non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione in merito è lasciata al giudizio del direttore dei lavori.

In genere le superfici dei getti, dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane, senza concavità, risalti, nidi di ghiaia, sbavature ed irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere alcun tipo di intonaco, né tantomeno spianamenti, abbozzi o rinzaffi.

Pertanto, le casseformi dovranno essere preferibilmente metalliche oppure, se di legno, rivestite in lamiera; saranno tuttavia consentite casseforme di legno non rivestite, purché il tavolame e le relative fasciature ed armature siano perfettamente connesse e lisciate in modo da conseguire tale risultato.

L'assestamento in opera verrà eseguito per qualunque tipo di calcestruzzo mediante vibrazione ad alta frequenza, con idonei apparecchi approvati dalla Direzione Lavori. All'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai 50 cm resi dopo la vibrazione.

Tra le successive riprese del getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze di aspetto. Nel caso di interruzione dei getti per un periodo superiore a 24 ore, la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida dosata q.li 6 di cemento per ogni mc di sabbia.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la qualità.

A getto ultimato, in particolare dei rivestimenti e delle strutture sottili, sarà curata la stagionatura in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei regolarmente approvati dalla Direzione Lavori. Durante il periodo di presa ed indurimento i getti saranno riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

I calcestruzzi aventi funzioni di contenimento di acqua (come quelli per torrini piezometrici, canali autoportanti, strutture accessorie dei serbatoi, etc.) dovranno essere impermeabili sotto i carichi di esercizio e non dovranno dar luogo a trapelazioni, gocciolamenti e trasudi. Per ottenere ciò l'Impresa dovrà usare ogni accorgimento (in particolare nella granulometria, nella costipazione, nelle riprese) e potrà impiegare anche additivi purché approvati dalla Direzione Lavori: questi restano a suo completo carico, come pure tutti gli interventi ed intonaci speciali successivi che si rendessero necessari per assicurare l'impermeabilità, sempre previa approvazione della Direzione Lavori.

Ove si richiedesse che le strutture in calcestruzzo venissero rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti sempre mediante vibrazioni, in modo da assicurare l'assoluta solidità tra getto e paramento.

La Direzione Lavori si riserva di effettuare detrazioni nel caso di getti difettosi, restando a carico dell'Impresa ogni ripresa, fratazzatura, spennellatura o intonacatura. Tali applicazioni potranno essere effettuate solo sul calcestruzzo appena sformato dopo non più di trenta ore dal getto. Superato tale limite di tempo ogni applicazione potrà essere effettuata solo impiegando gli additivi o materiali particolarmente atti ad assicurare una perfetta adesione sul getto (resine epossidiche, emulsioni viniliche e simili), sempreché la Direzione Lavori non ordini la demolizione dell'opera.

Art. 113 Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato

113.1 Generalità

Per struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione e/o il completamento in opera di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera.

La progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel decreto del Ministero dei lavori pubblici del 3 dicembre 1987, nonché nella circolare 16 marzo 1989, n. 31104, e ogni altra disposizione in materia.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'impresa costruttrice dovranno appartenere a una delle due categorie di produzione previste dal citato decreto e precisamente: in serie << dichiarata >> o in serie << controllata >>.

Per serie << dichiarata >>, si intende la produzione in serie eseguita in stabilimento, dichiarata tale dal produttore, conforme alle norme e per la quale è stato effettuato il deposito ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086, ovvero sia stata rilasciata la certificazione di idoneità di cui agli articoli 1 e 7 della legge 2 febbraio 1974, n. 64.

Per serie << controllata >> si intende la produzione in serie che, oltre ad avere i requisiti specificati per quella << dichiarata >>, sia eseguita con procedure che prevedono verifiche sperimentali su prototipo e controllo di conformità della produzione.

113.2 Posa in opera

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

I dispositivi di regolazione dovranno consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione dell'unione.

Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa, se lasciati definitivamente in sito, non dovranno alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

113.3 Unioni e giunti

Per << unioni >> si intendono i collegamenti tra parti strutturali atti alla trasmissione di sollecitazioni.

Per << giunti >> si intendono gli spazi tra parti strutturali atti a consentire a essi spostamenti mutui senza trasmissione di sollecitazioni.

I materiali impiegati con funzione strutturale nelle unioni dovranno avere, di regola, durabilità, resistenza al fuoco e protezione almeno uguale a quella degli elementi da collegare. Ove queste condizioni non fossero rispettate, i limiti dell'intera struttura andranno definiti con riguardo all'elemento significativo più debole.

I giunti aventi superfici affacciate dovranno garantire un adeguato distanziamento delle superfici medesime per consentire i movimenti prevedibili.

Il Direttore dei lavori dovrà verificare che eventuali opere di finitura non pregiudichino il libero funzionamento del giunto.

113.4 Appoggi

Gli appoggi dovranno essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti.

Per elementi di solaio o simili dovrà essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm se è prevista in opera la formazione della continuità dell'unione, e non inferiore a 5 cm se definitiva. Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti andranno raddoppiati.

Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo dovrà essere non inferiore a 8 cm + L/300, essendo << L >> la luce netta della trave.

In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito. Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere forze orizzontali; viceversa, l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

113.5 Montaggio

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi dovranno avere velocità di posa commisurate con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento

stesso. La velocità di discesa dovrà essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche d'urto.

Gli elementi andranno posizionati come e dove indicato nel progetto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrano alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento potrà essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che sia stata assicurata la sua stabilità.

L'elemento dovrà risultare stabile di fronte all'azione del peso proprio e del vento, nonché alle azioni di successive operazioni di montaggio e a quelle orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera dovrà essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero della stessa, senza provocare danni agli elementi.

Il progetto dovrà prevedere un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.

La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

113.6 Accettazione

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine, firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione, che attesti che gli elementi siano stati prodotti in serie controllata e recante in allegato la copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale.

Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata, si dovrà verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

CAPO 18 – REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Art. 114 Impianto di illuminazione pubblica

114.1 Caratteristiche tecniche degli impianti

Fanno parte dell'impianto di pubblica illuminazione tutte le opere, quali linee di alimentazione, sostegni ed apparecchiature, destinate in generale a fornire l'illuminazione in aree esterne ovvero a realizzare indicazioni luminose (segnaletica per il traffico, impianti semaforici, insegne pubblicitarie etc..) a partire dal punto di consegna dell'energia elettrica.

In relazione allo schema ed alla tensione di alimentazione, in accordo alle norme vigenti, distinguiamo quattro tipi e cinque gruppi di impianto;

Tipi di impianto:

- Impianto in derivazione: i centri luminosi vengono derivati dalla linea di alimentazione e sono quindi in parallelo tra loro.
- Impianto in serie: i centri luminosi vengono collegati in serie tra loro attraverso la linea di alimentazione.
- Impianto indipendente: la linea di alimentazione è dedicata al solo impianto di pubblica illuminazione.
- Impianto promiscuo: la linea di alimentazione è asservita anche ad altri utilizzatori oltre l'impianto di pubblica illuminazione.

Gruppi di impianto:

- Impianto di gruppo A: alimentazione a bassissima tensione di sicurezza.
- Impianto di gruppo B: impianto in derivazione con alimentazione a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c., con esclusione degli impianti di gruppo A.

- Impianto di gruppo C: impianto in serie con alimentazione a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c., con esclusione degli impianti di gruppo A.
- Impianto di gruppo D: impianto in derivazione con alimentazione a tensione nominale compresa fra 1000V e 6000 V in c.a. .
- Impianto di gruppo D: impianto in serie con alimentazione a tensione nominale compresa fra 1000V e 6000 V in c.a. .

Nel progetto andrà esplicitato il tipo ed il gruppo di appartenenza dell'impianto di pubblica illuminazione, l'impianto potrà essere costituito da porzioni appartenenti a gruppi diversi.

114.1.1 Modalità di installazione dei cavi

A seconda dei casi, dovrà adottarsi una delle seguenti disposizioni, in accordo a quanto previsto dalle norme CEI (Impianti di distribuzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo ed esecuzione delle linee elettriche aeree esterne):

- posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati;
- posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni che siano interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili;

Per la tensione di isolamento dei cavi, sotto guaina o meno, si dovrà far riferimento alle suddette norme CEI, lo stesso dicasi per quanto riguarda la posa dei cavi in relazione a: temperatura di posa, raggi di curvatura, sollecitazioni a trazione, distanze di rispetto.

1. posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati:

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel seguente modo:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire in primo luogo un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere il cavo, od i cavi, senza premere e senza far affondare artificialmente la sabbia;
- si dovrà stendere quindi altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore dei cavi o dell'eventuale tegolo posto a protezione degli stessi per tutta la lunghezza; lo spessore complessivo dello strato di sabbia risulterà pari a 15 cm oltre il diametro del cerchio circoscritto al gruppo di cavi od a questo più lo spessore del tegolo;
- sulla sabbia così posta, qualora non sia stato inserito il tegolo di protezione meccanica, si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro, e con il lato maggiore secondo l'andamento dei cavi, se il cerchio circoscritto ai cavi avrà un diametro inferiore a 5 cm od al contrario in senso trasversale;
- si passerà quindi al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a discarica autorizzata il materiale eccedente dall'iniziale scavo;
- l'asse del cavo, quello centrale se più cavi, dovrà ovviamente trovarsi sullo stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni;

per la profondità di posa sarà generalmente seguito il concetto di avere i cavi posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi superficiali per riparazioni ai manti stradali e cunette eventualmente sovrastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino. Di massima si osserverà una profondità minima, misurando sull'estradosso della protezione di mattoni, ovvero dello strato di sabbia per la protezione a tegolo, pari a 50 cm per gli impianti di categoria zero e 1, ad 80 cm per gli impianti di categoria 2, ad 1,2 m per gli impianti di categoria 3; per la definizione delle categorie o classi si veda la norma vigente.

2. posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni che siano interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

- per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto, etc. in cunicoli, intercapedini, sotterranei, etc. valgono le prescrizioni precedenti, con i dovuti accorgimenti;
- per la posa interrata delle tubazioni, vale quanto già detto per l'interramento dei cavi elettrici, in merito a: modalità di scavo, preparazione del fondo di posa (senza l'obbligo della sabbia);
- le tubazioni dovranno risultare con i singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna;
- il diametro della tubazione dovrà essere non inferiore ad 1,3 volte il diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascio;

- per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrato ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate;
- il distanziamento fra due successivi pozzetti o cassette sarà stabilito in funzione del tipo, del numero e delle dimensioni dei cavi da infilare. Tuttavia, per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima pari a 30 m circa se rettilineo ed a 15 m se con interposta curva.

I cavi non dovranno in nessun caso subire curvature di raggio inferiore a quanto stabilito dalle norme vigenti in relazione alla natura del cavo stesso.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti all'Amministrazione appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, la Ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc.

114.1.2 Caratteristiche tecniche delle linee

1. Distanziamenti nelle linee aeree

In generale occorrerà osservare quanto prescritto dalle norme vigenti; in particolare il franco minimo dei conduttori sul terreno, nelle condizioni più sfavorevoli deve essere almeno di 6 m; tale franco si intende riferito ai conduttori più bassi.

2. Distanziamenti negli impianti di pubblica illuminazione

a. DISTANZIAMENTI DAI LIMITI DI CARREGGIATA.

I sostegni, nonché ogni altra parte degli impianti di pubblica illuminazione, devono rispettare le seguenti distanze minime dalla carreggiata stradale, per tutta la loro porzione sotto i 5 m dalla pavimentazione stradale:

- 0,5 m per le strade urbane dotate di marciapiedi con cordatura; lasciando sul marciapiede una luce netta di passaggio non inferiore ad 1 m verso il limite della sede stradale; per i marciapiedi di larghezza insufficiente il sostegno andrà installato al limite della sede stradale;
- 1,4 m per le strade extraurbane e per quelle urbane prive di marciapiedi con cordatura;
- distanze inferiori potranno essere adottate solo nel caso che la banchina non ne consenta il rispetto;

distanze maggiori dovranno essere adottate nel caso di banchina con ammessa sosta ai veicoli.

b. ALTEZZE SULLA CARREGGIATA

L'altezza minima sulla carreggiata di una qualsiasi parte di impianto deve essere pari a 6 m; fanno eccezione le lanterne semaforiche, per le quali l'altezza minima viene ridotta a 5 m.

c. DISTANZIAMENTI DAI CONDUTTORI DI LINEE ELETTRICHE

I sostegni, nonché ogni altra parte degli impianti di pubblica illuminazione, devono rispettare le seguenti distanze minime dai conduttori di linee elettriche aeree, considerati sia con catenaria verticale sia inclinata di 30° sulla verticale:

- m per conduttori in classe 0 ed 1; riducibile a 0,5 m nei centri abitati e nel caso di linee con conduttori in cavo aereo;
- (+ 0,015 U) m dai conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea aerea espressa in kV; riducibile a (1 + 0,015 U) m per le linee in cavo aereo.

3. Sostegni per organi illuminanti e linee di distribuzione in b.t

I sostegni saranno in acciaio tubolare sia trafilato che saldato, rastremati o conici, le cui caratteristiche risultano dai disegni di progetto, risponderanno alle norme vigenti. Il calcolo e la verifica dei sostegni oltre ad essere conformi a quanto prescritto dalle norme appena citate dovranno essere condotti secondo le norme di legge vigenti in tema di costruzioni delle opere in acciaio e cemento armato.

Ogni sostegno, bracci portalampade ed armamento, le cui caratteristiche dovranno essere preventivamente sottoposte all'approvazione della Direzione dei Lavori, dovrà essere staticamente idoneo alla funzione chiamata a svolgere.

I sostegni ove non zincati sia internamente che esternamente per immersione a caldo secondo le norme vigenti, dovranno essere forniti a piè d'opera bitumati internamente e verniciati esternamente con una mano di minio di piombo, escluso il tratto di incastro che sarà bitumato.

Il diametro minimo alla base dei sostegni dritti o curvi non dovrà essere inferiore a 127 mm; fatta eccezione per le paline, di altezza fuori terra inferiore a 4,70 m, per le quali è ammesso un diametro minimo alla base di 88,7 mm.

I sostegni non sottoposti a processo di zincatura, dopo la loro posa in opera, saranno verniciati con due mani di vernice protettiva, la seconda del colore che sarà richiesto dalla Stazione appaltante, quelli zincati saranno verniciati solo se prescritto in progetto.

4. Blocchi di fondazione

I blocchi di fondazione in calcestruzzo, costituenti la base dei sostegni, avranno le dimensioni stabilite in progetto ovvero saranno calcolati sulla base di quanto riportato nelle norme vigenti, valevoli anche per impianti in zona sismica; la composizione dell'impasto sarà conforme alle disposizioni contenute nell'Art. 70.

5. Impianti di messa a terra

In generale, l'impianto di dispersione verso terra delle correnti di guasto andrà realizzato in accordo alle norme vigenti per gli impianti con tensione fino a 1000V ed alle CEI 11.8 per gli impianti con tensioni superiori; l'impianto di dispersione relativo ad un sistema di protezione dalle scariche atmosferiche andrà realizzato in accordo alle norme vigenti; gli impianti così realizzati dovranno anche soddisfare le vigenti norme antinfortunistiche .

I dispersori degli impianti di terra saranno realizzati con elementi verticali, in particolare: da tubi di acciaio zincato a caldo di diametro esterno non inferiore a 40 mm e spessore minimo di 2,5 mm, da tubi di rame di diametro esterno non inferiore a 30 mm e spessore minimo di 3 mm, profilati di acciaio zincato a caldo od in rame di dimensione trasversale non inferiore a 50 mm e spessore minimo di 5 mm; in ogni, in accordo alle CEI, caso la sezione "A" del dispersore non dovrà essere inferiore a quella così calcolata:

$$A = 1/k (I_2t)^{1/2}$$

dove:

A : sezione in mm²;

I : quota parte della corrente di terra che scorre nel dispersore in ampere;

t : tempo di eliminazione del guasto in secondi;

k : fattore dipendente dal materiale, e delle temperature iniziali e finali del dispersore (valori tabulati nelle norme CEI).

Detti dispersori che saranno affondati nel terreno da un minimo di 1,5 m ad un massimo di 3 m a seconda della resistenza elettrica del terreno dovranno offrire una superficie di contatto col terreno non inferiore a 0,25 m² per gli impianti di seconda classe e a 0,5 m² per gli impianti di terza classe; al contempo dovranno garantire una resistenza verso terra conforme alle vigenti norme CEI ed antinfortunistiche.

I sostegni dei centri luminosi e delle linee aeree dovranno essere collegati elettricamente a terra singolarmente. I collegamenti dei sostegni o delle loro armature con i dispersori andranno eseguiti per mezzo di treccia, corda o piattina di rame di sezione non inferiore a 35 mm² disposta ad anello intorno al blocco di fondazione, a profondità compresa fra 0,5 ed 1 m; qualora necessario oltre al dispersore principale potrà essere infisso un ulteriore dispersore verticale, ubicato ad una distanza di almeno tre metri dal primo, entrambi saranno collegati al conduttore costituente l'anello. Detta giunzione deve essere eseguita con morsetti a compressione o a bullone con superficie di contatto di almeno 200mm² e bulloni di diametro non inferiore a 10mm in alternativa per i dispersori a tubo con manicotti per tubi.

114.1.3 Caratteristiche tecniche dell'impianto di illuminazione

1. Tensione di alimentazione

La tensione nominale per gli impianti in derivazione, scelta in accordo ai valori permessi dalla Norma vigente, dovrà essere inferiore: a 380 V per gli impianti con lampade ad incandescenza ed a 6000 V per quelli con lampade a scarica.

La tensione nominale per gli impianti in serie dovrà essere inferiore a 6000 V.

2. Corrente nominale

La corrente nominale per gli impianti in serie va di preferenza scelta fra i seguenti valori, espressi in Ampere: 1; 6,6; 7,5; 9,6; 20.

3. Resistenza di isolamento verso terra

In accordo con la Norma vigente, l'intero sistema, all'atto della prima verifica, dovrà presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a:

- 0,15 MOhm per gli impianti di gruppo A.
 - $2 U_0 / (L+N)$ MOhm per gli impianti di gruppo B,C,D,E.
 - dove: U_0 è la tensione nominale dell'impianto verso terra in kV (si assume pari ad 1 per le tensioni sotto 1kV) ; L è la lunghezza complessiva della linea di alimentazione in km (si assume pari ad 1 per le lunghezze sotto 1km); N è il numero totale delle lampade alimentate.
4. Caduta di tensione lungo la linea
In accordo con la Norma vigente, le cadute di tensione lungo la linea di alimentazione, nelle condizioni normali di servizio (a pieno carico e se previsto a carico parzializzato) debbono essere inferiori al 5%.
5. Regolazione della corrente negli impianti in serie
In accordo con la Norma vigente, negli impianti in serie la variazione della corrente, con tensione di alimentazione che mantiene il valore nominale, da corto circuito a pieno carico, dovrà essere inferiore al 3%; in tutte le altre condizioni di carico possibili detta variazione dovrà essere contenuta entro il 2%, per una variazione del 10% in più od in meno della tensione di alimentazione.
6. Perdite nella linea di alimentazione
In accordo con la Norma vigente, le perdite nella linea di alimentazione nelle condizioni normali di servizio (a pieno carico e se previsto a carico parzializzato) dovranno essere contenute entro i seguenti valori:
5% della potenza assorbita dai centri luminosi negli impianti in derivazione indipendenti;
10% della potenza attiva assorbita dai centri luminosi negli impianti in serie.
Nei calcoli di verifica occorrerà tener in conto oltre alla potenza nominale delle lampade la potenza eventualmente assorbita dagli ausiliari elettrici.
7. Perdite nelle apparecchiature di regolazione degli impianti in serie
In accordo con la Norma vigente, le perdite nelle apparecchiature di regolazione, con i morsetti di uscita dell'apparecchiatura in corto circuito, dovranno essere contenute entro il 3,5% della potenza nominale dell'apparecchiatura stessa espressa il VA.
8. Fattore di potenza
Il fattore di potenza dell'impianto, sia nel suo complesso sia per le singole sezioni componenti, non dovrà essere inferiore a 0,9.
9. Distribuzione dei carichi sulle fasi
Nelle linee di alimentazione trifase i centri luminosi devono essere derivati ciclicamente sulle fasi, in modo da avere un carico il più equilibrato possibile.
10. Linee di alimentazione
Le linee di alimentazione, che saranno realizzate di sezione e composizione rispondenti al progetto, dovranno consentire la parzializzazione dell'impianto onde poter ridurre il numero delle lampade accese durante le ore notturne.
11. Apparecchi illuminanti
Gli apparecchi illuminanti devono presentare adeguate caratteristiche di robustezza, di resistenza alla corrosione, di accessibilità e smontabilità per la manutenzione e dovranno essere di gradimento della Direzione dei Lavori.
I dispositivi di fissaggio degli apparecchi ai sostegni dovranno essere adeguati alle sollecitazioni alle quali essi potranno essere soggetti durante l'esercizio, con particolare riguardo alle vibrazioni prodotte dal vento. Dovranno inoltre essere adottati opportuni dispositivi atti ad evitare l'allentamento dei dadi per effetto delle suddette vibrazioni.
L'isolamento elettrico dei suddetti apparecchi illuminanti dovrà essere almeno doppio della tensione di esercizio.
In generale, in relazione al tipo di sostegno ed all'utilizzo, saranno da preferirsi le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti:
- a. *ARMATURE PER SOSTEGNI CURVI O DIRITTI, PER LAMPADE A BULBO FLUORESCENTI OD A VAPORI DI SODIO*
Il corpo dovrà essere in alluminio anticorrosivo verniciato a fuoco, sia ricavato per fusione che da lastra stampata, oppure stampato in speciali resine poliesteri. Il vano per gli accessori elettrici dovrà avere ampiezza adeguata e sufficiente per contenere tutti i tipi di alimentatori rivasati richiesti per le lampade che possano essere montate nell'armatura stessa.

I riflettori dovranno essere in alluminio purissimo brillantato ed ossidato anodicamente o in vetro, e debbono poter essere agevolmente asportati per facilitare le operazioni di pulizia e manutenzione.

Il rifrattore sarà in resine di adeguate caratteristiche, puntinato o prismatico, e deve essere resistente sia agli urti che all'invecchiamento; oppure sarà in vetro pressato termoresistente prismatico.

Il gruppo ottico deve risultare a chiusura ermetica per ridurre al massimo la manutenzione, e le guarnizioni di tenuta saranno in gomma sintetica antinvecchiante. Le viterie saranno di acciaio inossidabile, quelle esterne, ed in acciaio cadmiato quelle interne, oppure tutte in ottone. La chiusura del gruppo ottico avverrà mediante ganci a leva a scatto in modo da permettere una facile apertura dello sportello, assicurando al contempo l'ermeticità del complesso alla polvere ed all'acqua; per cui non vi dovranno essere fori per l'aerazione ma il raffreddamento dovrà avvenire per conduzione.

b. ARMATURE PER MONTAGGIO A SOSPENSIONE

Le caratteristiche generali saranno quelle delle armature precedenti; ma disporranno di apposito attacco per la sospensione adatto per fune di acciaio del diametro da 6 a 13 mm e di pressacavo per l'ingresso dei conduttori di alimentazione.

c. LAMPIONI PER VIALI, GIARDINI, ZONE RESIDENZIALI, PER LAMPADE A BULBO FLUORESCENTE

Saranno del tipo per montaggio verticale, rotondi, per installazione su sostegni diritti.

Il corpo del lampione sarà in alluminio anticorrosivo o in speciali resine poliesteri, verniciato con vernice protettiva.

Il diffusore sarà in resine sintetiche di adeguate caratteristiche, di colore opalino, o se chiaro, prismaticizzato. Guarnizioni in apposita gomma antinvecchiante garantiranno la tenuta ermetica.

L'interno del lampione dovrà presentare ampiezza sufficiente per l'installazione del reattore per l'alimentazione della lampada a bulbo fluorescente.

CAPO 19 – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Art. 115 Prescrizioni di carattere generale

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di Elenco o nel presente Capitolato, ed inoltre tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari comprendono:

1) per i materiali, ogni spesa per fornitura, nelle località prescritte, comprese imposte, carico, trasporto, pesatura, misurazione, scarico, accatastamento, ripresa, cali, perdite, sprechi, sfridi, prove ecc., nessuna eccettuata, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;

2) per gli operai, il trattamento retributivo, normativo, previdenziale e assistenziale, nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi ed utensili del mestiere;

3) per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti all'uso, per fornirli, ove prescritto, di carburanti, energia elettrica, lubrificanti e materiali di consumo in genere, personale addetto al funzionamento, ecc. per effettuarne la manutenzione, provvedere alle riparazioni e per allontanarli, a prestazioni ultimate;

4) per i lavori a misura, ogni spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc., per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo;

5) per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, ogni spesa per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, gli utensili e simili, le opere provvisorie e quant'altro occorra ad eseguire perfettamente la prestazione.

Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

Di norma le opere saranno contabilizzate a misura, come alle indicazioni dell'Elenco dei prezzi.

Dalle misure lorde dovranno essere dedotte le parti relative ai materiali estranei non formanti oggetto della misura stessa.

La misura di ogni opera deve corrispondere nelle dimensioni alle ordinazioni od ai tipi di progetto. Nel caso di eccesso su tali prescrizioni, si terrà come misura quella prescritta, ed in casi di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettiva.

Nessuna opera, già computata come facente parte di una determinata categoria, può essere compensata come facente parte di un'altra.

Eventuali opere in economia dovranno essere autorizzate di volta in volta dalla Direzione dei Lavori e l'Appaltatore sarà tenuto a consegnare, entro dieci giorni dalla data di esecuzione dei lavori stessi, le bolle giornaliere delle opere, con l'indicazione del nome e della qualifica degli operai impiegati, dell'orario di lavoro, dei materiali adoperati, e con la descrizione dettagliata anche con schizzi.

Le prestazioni di manodopera e le forniture di materiali, anche per piccoli quantitativi, per lavori in economia, verranno valutate in base alle prescrizioni ed ai prezzi, netti del ribasso o aumento d'asta, dell'Elenco allegato.

Art. 116 Indagini meccaniche del terreno

Prima della presentazione dell'offerta l'Appaltatore dovrà comunque accertarsi della natura del terreno interessato dalle opere, delle sue caratteristiche meccaniche presenza d'acqua, ecc., nonché della natura e posizione dei servizi presenti nel sottosuolo entro e in prossimità degli scavi.

A tale scopo dovrà eseguire a propria cura e spese tutti i saggi che si rendono necessari in funzione dei lavori da eseguire.

L'Amministrazione non risponde in alcun modo dei danni che possono derivare all'Appaltatore da una insufficiente conoscenza della situazione del sottosuolo, sia in sede di gara che di esecuzione dei lavori.

Nel caso di esecuzione di opere complesse, per le quali sia richiesta una più approfondita conoscenza delle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, l'Appaltatore dovrà eseguire a sua cura e spese quelle indagini geologiche (prove di carico, analisi geotecniche, trivellazioni, penetrazioni, ecc.) che si rendano necessarie, anche al giudizio della D.L..

Sono sempre a carico dell'Appaltatore le eventuali prove di carico su pali di fondazione.

Art. 117 Disegni di rilievo

Sono a carico dell'Appaltatore i disegni di rilievo dei lavori eseguiti. Essi saranno predisposti su carta lucida e comprenderanno:

- a) una o più planimetrie in scala 1:500 sulle quali dovranno essere indicati:
 - il tracciato del condotto posato, quotato planimetricamente;
 - la denominazione delle strade nelle quali il condotto è stato posato;
 - la sezione del condotto;
 - le camerette d'ispezione quotate planimetricamente;
 - il senso e il valore della pendenza;
 - le quote altimetriche di fondo e di chiusino del condotto per le camerette che si trovano agli incroci con altre vie o aventi salti di fondo; in ogni caso almeno per una cameretta ogni cinque;
 - gli sghebbi di immissione quotati planimetricamente;
 - la distanza del condotto dal filo dei fabbricati o da punti fissi, in modo che esso possa essere individuato anche con eventuali cambiamenti di direzione;

- i condotti preesistenti che fossero stati eventualmente demoliti, opportunamente evidenziati.
- b) i disegni dei manufatti, in scala appropriata e precisamente:
 - una sezione trasversale per ogni tipo di condotto eseguito;
 - pianta e sezioni di una cameretta tipo d'ispezione;
 - piante e sezioni delle eventuali camerette d'ispezione con salti di fondo, degli eventuali sifoni e sottopassi e di ogni manufatto speciale in genere.

Su tutti i disegni dovranno essere indicati:

- - il titolo di progetto del lavoro eseguito;
- - il tipo di condotto se prefabbricato o gettato in opera;
- - i capisaldi ai quali è stata riferita la quotazione altimetrica, che dovranno essere quelli di livellazione IGM o, in mancanza, le quote di fondo dei condotti esistenti. La consegna da parte dell'Appaltatore dei tipi che formano oggetto del presente articolo è condizione necessaria per il pagamento della liquidazione a saldo.

Art. 118 Noleggi

Nel caso l'Appaltatore fornisca mezzi d'opera, di trasporto, macchinari, ponteggi, ecc. si corrispondono i compensi previsti nell'elenco dei prezzi, che comprendono le quote per spese generali e per utili dell'Appaltatore, entrambe fissate nell'aliquota del 10%. Tali prezzi valgono anche per la formazione di eventuali nuovi prezzi di lavori finiti.

Nei prezzi di noleggio si intendono sempre compresi e compensati: tutte le spese di carico, di trasporto e scarico sia all'inizio che al termine del nolo; lo sfrido di impiego e di eventuale lavorazione dei materiali; l'usura ed il logorio dei macchinari, degli attrezzi e degli utensili; la fornitura di carburante, energia elettrica, lubrificante, accessori, attrezzi e quant'altro occorrente per l'installazione e il regolare funzionamento dei macchinari, tutte le spese e prestazioni per gli allacciamenti elettrici, per il trasporto e l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica.

Il prezzo dei noleggi rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne che notturne o festive.

Tutti i macchinari, attrezzi ed utensili dovranno essere dati sul posto di impiego in condizioni di perfetta efficienza; e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Eventuali guasti od avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa, la quale, per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti, non avrà diritto ad alcun compenso.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese necessarie per dare i macchinari perfettamente funzionanti, e i ponteggi a disposizione sul luogo di impiego. Pertanto col prezzo orario di noleggio, si intendono compensati, le spese di trasporto e di successivo allontanamento dal cantiere, i combustibili, carburanti, energia elettrica, gli allacciamenti, e le eventuali trasformazioni ecc. materiali di consumo, le eventuali riparazioni, nonché la mano d'opera specializzata necessaria per il funzionamento regolare dei macchinari stessi. Nel prezzo di nolo dei ponteggi si intendono compresi tutti gli oneri per il trasporto, il montaggio, il mantenimento, lo smontaggio e l'allontanamento dei materiali dal cantiere, il tutto eseguito con mano d'opera specializzata, senza causare danni o intralci al buon andamento del cantiere o a terzi. Il prezzo di noleggio viene corrisposto per il tempo in cui il macchinario o il ponteggio viene effettivamente impiegato in piena efficienza di servizio, intendendosi con tal prezzo compensati gli oneri relativi alla sosta dei mezzi nei tempi di mancato uso.

La durata del nolo dei legnami verrà computata dal giorno della loro posa in opera al giorno in cui verrà ordinato il disfaccimento delle opere eseguite col materiale noleggiato.

La durata del nolo dei ponteggi verrà computata per i giorni di effettiva utilizzabilità del ponteggio, esclusi quindi i tempi di montaggio e smontaggio.

La durata del nolo dei macchinari, pompe e attrezzature verrà valutata a partire dal momento in cui questi verranno dati sul posto d'impiego, pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza. Verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo escludendo ogni perditempo per qualsiasi causa, e non verrà riconosciuto alcun compenso per il periodo di inattività dei macchinari e per i periodi di riscaldamento, messa in pressione e portata a regime degli stessi.

La valutazione minima del servizio sarà tuttavia di:

2 ore giornaliere per escavatori, ruspe, rulli compressori, motocarri, autocarri, autogrù, autobotti e mezzi d'opera semoventi in genere, che siano già disponibili in un qualunque punto del cantiere per

essere, o esser stati, impiegati nell'esecuzione delle opere, sia a misura che ad economia, oggetto dell'appalto;

4 ore giornaliere per pompe, compressori, betoniere, organi e macchine ad installazione fissa in genere, nonché per tutte le macchine e i mezzi d'opera semoventi che siano disponibili in cantiere, nel senso sopra precisato.

Il compenso a corpo per l'approntamento delle pompe si intende comprensivo, oltre che di tutti gli oneri sopra esposti, anche delle spese, forniture, prestazioni ed opere occorrenti per l'installazione a regola d'arte delle pompe stesse, per l'allontanamento delle acque sollevate e per l'eventuale manutenzione di tutti gli accessori impiegati e delle opere eseguite, nonché per lo smontaggio dell'impianto a lavori ultimati.

Il compenso per permanenza inattiva delle pompe verrà corrisposto solo nei casi ordinati dalla Direzione dei Lavori e per ogni periodo di almeno 24 ore consecutive di inattività.

Art. 119 Materiali a piè d'opera

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso d'asta, si applicano soltanto:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Impresa è tenuta a fare a richiesta della Direzione dei lavori come, ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente l'Amministrazione, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'Impresa non debba effettuare lo spandimento;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto, ai sensi dell'art. 34 del Capitolato generale;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dall'Amministrazione quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Impresa.

Art. 120 Movimenti di terra

120.1 Scavi

Il computo degli scavi verrà effettuato tenendo conto soltanto delle scarpe e delle dimensioni risultanti dai tipi di progetto e dagli ordini della Direzione dei Lavori.

In mancanza di questi, il computo verrà desunto:

per gli scavi generali e di fondazione, dalle effettive misure geometriche prese sulle verticali esterne delle murature e dei conglomerati cementizi di fondazione;

per gli scavi in trincea, per i condotti monolitici e i manufatti di fognatura non gettati contro le armature o contro terra, dalle misure geometriche prese sulle verticali esterne dei condotti e dei manufatti stessi maggiorate di cm 40 (cm 20 per parte);

per le canalizzazioni da realizzarsi con tubi prefabbricati, dal diametro interno del tubo maggiorato di cm 60.

Per gli scavi in trincea con profondità superiore a m 1,50, la larghezza minima considerata sarà di m 1,00.

Nel caso che vengano ordinati lavori sul paramento esterno dei muri entro terra, verrà compensato in più il maggior scavo occorrente per un vano di almeno cm 80 di larghezza dal paramento stesso.

Negli scavi per le tubazioni e per i manufatti, non saranno misurati i volumi provenienti da maggiori sezioni rispetto alle prescritte e da franamenti o scoscendimenti delle scarpate, dipendenti da insufficienza nelle sbadacchiature ed armature occorrenti o da qualsiasi altra causa.

Il prezzo degli scavi armati comprende: il nolo delle armature, sbadacchiature e puntellazioni, la mano d'opera per la loro formazione, manutenzione e ripresa, nonché il loro consumo e trasporto.

Con i prezzi degli scavi a macchina è sempre compensata anche l'occorrente assistenza della mano d'opera; per tutti gli scavi, poi, i prezzi comprendono e remunerano sempre le operazioni di esatta refilatura delle scarpate e la perfetta sagomatura e posa a livelletta del fondo.

Qualora durante lo scavo di qualsiasi natura e consistenza (con l'esclusione della roccia da mina) si rinvenissero materiali non rimovibili mediante escavatore, come ad esempio murature, rocce, ecc. di volume superiore a m³ 0,5, per la loro demolizione verranno corrisposti i sovrapprezzi di Elenco ed il loro volume non verrà dedotto da quello di scavo; analogamente si procederà per la valutazione dello scasso delle massicciate. Al contrario, l'asportazione dei relitti di volume inferiore a 0,5 m³ si intende compensata con il prezzo dello scavo.

In presenza di terreni molto fluidi, le armature delle pareti dovranno essere spinte al di sotto del piano di fondo degli scavi, a profondità sufficiente per evitare il rifluimento di materiale negli scavi stessi al di sotto delle armature; in tali casi, verrà misurata e pagata a parte, secondo i prezzi di Elenco, la sola armatura effettuata al di sotto del fondo degli scavi.

Nel caso in cui venisse ordinato il rinterro senza recupero di armature, le tavole, le travi ed i puntelli verranno misurati e compensati con prezzi determinati dalla Direzione dei Lavori, tenuto conto del deperimento, e comunque non superiori al 50% di quelli d'Elenco; non verrà invece riconosciuto alcun compenso per i cunei, i tasselli, le regge, le chioderie, ecc.

Per gli scavi eseguiti in presenza d'acqua il cui livello stabile non si elevi oltre 20 cm sul fondo, nessuno speciale compenso e nessuna maggiorazione spetteranno all'Appaltatore sui prezzi stabiliti dall'Elenco per gli scavi all'asciutto - in base ai quali il lavoro verrà liquidato - salvo il noleggio delle pompe, nei casi in cui non fosse possibile e sufficiente procedere all'aggettamento con canali a scolo naturale o con drenaggi sottostanti le condutture.

Gli scavi saranno invece considerati come subacquei per tutte e sole quelle parti che ricadono oltre 20 cm al di sotto del livello costante a cui si stabiliscono le acque. Per tali porzioni degli scavi, saranno corrisposti all'Appaltatore, se previsti, quei prezzi d'Elenco per gli scavi che - oltre alle necessarie armature ed alle eventuali paratie e palancolate - remunerino anche tutti gli occorrenti aggettamenti ed esaurimenti d'acqua - con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli - sempreché queste prestazioni siano da riconoscere all'Appaltatore stesso.

Qualora invece tali scavi non siano previsti, verranno riconosciuti all'Appaltatore i compensi stabiliti dall'Elenco per gli scavi in presenza d'acqua, in aggiunta ai quali saranno corrisposti - sempreché dovuti - quelli previsti per gli aggettamenti ed esaurimenti della stessa.

120.2 Rinterri

I rinterri ed i riempimenti saranno misurati come differenza fra il volume dello scavo e quello dei manufatti in esso eseguiti, senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare, in relazione agli assestamenti del terreno, per garantire che il rinterro assuma, alla fine, la sagoma prescritta.

Il prezzo dei rinterri comprende:

nel caso vengano effettuati con materie già depositate al margine degli scavi, la loro ripresa;

nel caso vengano effettuati con materie provenienti direttamente dagli scavi, il nolo di autocarro durante il caricamento, nonché il trasporto e lo scarico del materiale.

Tale prezzo comprende pure la vagliatura dei materiali da impiegarsi a contatto dei condotti, le occorrenti innaffiature ed il costipamento con mezzi idonei a strati di spessore non superiore a cm 50.

120.3 Trasporti

Saranno compensati, con i prezzi di Elenco, unicamente i trasporti dei materiali eccedenti i rinterri o che, su espressa richiesta della Direzione dei Lavori, vengano impiegati negli stessi previo deposito intermedio.

Il materiale da trasportare a scarica sarà valutato, ai soli fini del trasporto stesso, in misura pari al volume dei condotti e manufatti entro terra, maggiorato del 20%, per tener conto dell'espansione che subiscono le terre a seguito dello scavo. Da tale volume convenzionale verrà detratto quello del materiale eventualmente reimpiegato, da determinarsi con misura diretta dei cumuli regolari che l'Appaltatore dovrà approntare a sue cure e spese.

Parimenti, il volume dei materiali trasportati a deposito intermedio prima di essere avviati ai rinterri sarà determinato mediante misura diretta dei cumuli regolari che l'Appaltatore dovrà pure predisporre, sempre a sue cure e spese.

Qualora, su richiesta della Direzione dei Lavori, una parte dei materiali da trasportare a rifiuto sia stata previamente depositata lungo la sede dei lavori, verrà corrisposto all'Appaltatore il prezzo di trasporto appositamente previsto dall'Elenco, comprensivo dell'onere di caricamento sugli automezzi, e da applicarsi a volumi calcolati su cumuli regolarizzati come sopra; tali volumi dovranno essere sottratti a quello totale convenzionale, valutato come anzidetto sulla base delle dimensioni geometriche dei manufatti.

La maggiorazione suindicata dovrà essere ridotta a metà per il volume dei materiali provenienti dalla demolizione delle massicciate stradali preesistenti ai lavori, e ad un quarto per quello dei materiali residuanti dalla formazione dei cassonetti stradali ricavati nel corpo dei rinterri, in sede di ripristino delle massicciate.

Qualora l'Elenco Prezzi preveda la corresponsione di una maggiorazione ai corrispettivi degli scavi per la demolizione delle massicciate stradali, questa non potrà essere, in nessun caso, riconosciuta all'Appaltatore per quanto attiene ai cassonetti da formarsi in sede di ripristino.

Art. 121 Sabbia, ghiaia e pietrisco

Sabbia, ghiaia e pietrisco verranno misurati tanto con apposite casse di dimensioni fissate, fornite dall'Appaltatore, quanto in cumuli regolari di forma geometrica, o direttamente sugli autocarri, a giudizio della Direzione dei Lavori.

Le forme da darsi ai cumuli sono quelle del tronco di piramide e del tronco di prisma la cui sezione verticale sia un triangolo o un trapezio.

Art. 122 Cementi armati

Nella valutazione delle opere in conglomerato cementizio armato, si terrà conto separatamente del ferro, del conglomerato cementizio e dei casseri effettivamente impiegati, valutando le singole opere con i relativi prezzi dell'Elenco.

Peraltro, non verrà fatta alcuna detrazione del volume dell'armatura metallica immersa nel conglomerato e del volume di calcestruzzo corrispondente a fori e vani inferiori a 0,30 m³.

Il prezzo del ferro comprende il trasporto, il taglio, la piegatura e la sagomatura prescritte, nonché la posa in opera con le opportune legature. Il ferro sarà valutato in base allo sviluppo risultante dai disegni esecutivi ed applicando i pesi teorici del manuale Colombo.

Il peso dei singoli ferri deve corrispondere al prescritto con una tolleranza del 3%; all'infuori di tale limite, se il peso è in deficienza i ferri verranno scartati, se è in eccesso non ne sarà computato l'importo corrispondente al maggior peso.

Qualora per gli impasti dei calcestruzzi si richiedesse l'aggiunta di additivi, fluidificanti, idrofughi, ecc., l'Impresa non avrà diritto ad alcun particolare compenso oltre al pagamento del prodotto aggiunto, valutato al prezzo di fornitura a piè d'opera.

I casseri verranno misurati in base all'effettiva superficie bagnata dal getto. Nel prezzo dei casseri si intendono compresi, oltre alla loro formazione e disfacimento, anche il consumo e lo spreco di tutti i materiali impiegati.

Art. 123 Ferro tondo per calcestruzzo

Il peso del ferro tondo o dell'acciaio, in barre lisce o ad aderenza migliorata, di armatura del calcestruzzo verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature e le sovrapposizioni per giunte non ordinate. Il peso del ferro verrà in ogni caso determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo per ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali U.N.I.

Col prezzo fissato, il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione dei lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Il prezzo a chilogrammo dei soli cavi di acciaio armonico impiegati per i calcestruzzi precompressi, compensa anche la fornitura e posa in opera delle guaine, dei fili di legatura delle stesse guaine e delle iniezioni con malta di cemento nei vani dei cavi, delle teste e delle piastre di ancoraggio e della mano d'opera e dei mezzi e dei materiali per la messa in tensione dei cavi stessi nonché per il bloccaggio dei dispositivi.

Art. 124 Condotti idrico-fognari e manufatti relativi

I condotti di fognatura stradale verranno valutati misurandone la lunghezza sull'asse della tubazione, senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi e deducendo la lunghezza esterna delle camerette, dei manufatti e dei pezzi speciali.

I pezzi speciali in grès ceramico e in PVC vengono valutati per trasformazione in base ai sottoelencati rapporti tra il prezzo base di un metro lineare di tubo retto ed il prezzo del pezzo speciale di pari diametro. Qualora il pezzo speciale abbia imboccature con diametri diversi, si considera il diametro maggiore:

- tronchetti dritti da m 0,25 - 0,50
- tronchetti dritti da m 0,50 - 0,75
- curva semplice ed a squadra 2
- conico dritto, sghebo 1
- curva con ispezione 3
- curva con piede 2,5
- ispezione completa di tappo, serratappo e guarnizione 4
- tappo, serratappo e guarnizione 0,70
- sghebo semplice 0,70
- sghebo a cassetta 1,5
- giunto semplice, a squadra, ispezione retta 1,8
- giunto c.s., ma con ispezione 2,20
- sifone tipo Mortara stradale 2,50
- sifoni tipo Torino, Firenze 8

Le camerette-tipo di ispezione e di immissione e i pozzetti stradali verranno valutati a numero.

I condotti ed i manufatti speciali per i quali non esistesse apposito prezzo di Elenco, verranno valutati a misura computando le quantità delle singole categorie di lavoro.

Art. 125 Pavimenti e rivestimenti in piastrelle di grès o pietre naturali e artificiali

Le pavimentazioni ed i rivestimenti in piastrelle o mattonelle di grès verranno misurati secondo l'effettiva superficie vista, senza tener conto delle parti incassate o sotto intonaco, nonché degli sfridi per tagli od altro, e deducendo ogni vuoto superiore a 0,25 m².

Le pietre da taglio per opere speciali (scivoli, salti di fondo, forcelle, ecc.) da valutarsi a volume, verranno misurate secondo il minimo parallelepipedo rettangolo circoscrivibile al pezzo lavorato.

Le lastre di pietre per pavimenti, platee e coperture di condotti, coronamenti di muro, ecc., da valutarsi a superficie, verranno misurate secondo il minimo rettangolo circoscrivibile alla lastra. I pezzi da valutare a lunghezza verranno misurati secondo la base maggiore.

Le pietre artificiali, siano, prismi o conci d'altra forma, si misureranno secondo l'effettivo loro volume.

Le immorsature dei pezzi da incastrare nei muri dovranno avere le dimensioni prescritte dal Direttore dei lavori; ogni eccedenza non verrà valutata.

Art. 126 Disfacimenti e ripristini di massicciate e pavimentazioni stradali

I disfacimenti ed i ripristini delle massicciate e delle pavimentazioni saranno valutati a metro quadrato, assumendo per la misura di tali lavori un larghezza pari a quella convenzionalmente stabilita per gli scavi, maggiorata di cm 30. Verranno dedotte le superfici corrispondenti a rotaie, bocchette, chiusini, soglie e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata.

Gli scavi "in cassonetto" per il ripristino delle massicciate verranno valutati separatamente a metro cubo, considerando una larghezza di scavo pari a quella convenzionale sopra stabilita e la profondità effettiva del cassonetto ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Art. 127 Carreggiata

a) Compattazione meccanica dei rilevati - La compactazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati.

b) Massicciata - La ghiaia ed il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi prezzi di elenco relativi. Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada, oppure in cataste di forma geometrica; la misurazione a scelta della Direzione dei lavori verrà fatta o con canne metriche, oppure col mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo che avrà le dimensioni di m 1,00 x 1,00 x 0,50. All'atto della misurazione sarà in facoltà della Direzione dei lavori di dividere i cumuli in tante serie ognuna di un determinato numero e di scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione. Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se l'Impresa avrà mancato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che le potesse derivare da tale applicazione. Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa e quelle per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'Impresa e compensate coi prezzi di tariffa della ghiaia e del pietrisco.

Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali ed altro e per il sabbione a consolidamento della massicciata, nonché per le cilindature, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori, e per qualsiasi altro scopo.

Potrà anche essere disposta la misura in opera con convenienti norme e prescrizioni.

c) Cilindratura di massicciata e sottofondi - Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo in pietrisco cilindrato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindrare.

Con i prezzi di elenco relativi a ciascuno dei tipi di cilindature s'intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a piè d'opera all'inizio del lavoro e per ritornare poi in rimessa, sia per il ricovero durante la notte che nei periodi di sosta.

Nel prezzo stesso è compreso il consumo dei combustibili e lubrificanti per l'esercizio dei rulli, lo spandimento e la configurazione dei materiali di massicciata, la fornitura e l'impiego dell'acqua per la caldaia e per l'innaffiamento, dove occorre, del pietrisco durante la rullatura, la fornitura e lo spandimento dei materiali di saturazione o di aggregazione, ove occorrono, ogni spesa per il personale addetto alle macchine, la necessaria manovalanza occorrente durante il lavoro, nonché di tutto quanto altro potrà occorrere per dare compiuto il lavoro a perfetta regola d'arte.

La cilindratura di sottofondo, qualora venga ordinata, sarà pagata in ragione di metri cubi di sottofondo in opera, nel quale sono compresi tutti gli oneri principali ed eventuali di cui sopra (oppure a superficie cilindrata).

Le cilindature possono essere previste anche a tonnellata-chilometro, e con prestazioni in economia, per lavori in economia, o per esecuzioni di pavimentazioni, applicazioni di manti superficiali, ecc. per i quali non sia compreso nel prezzo l'onere delle cilindature, nei quali casi si stabiliranno le necessarie prescrizioni, modo di misura e prezzo.

f) Trattamenti protettivi delle pavimentazioni - Manti di conglomerato - Pavimentazioni di cemento - I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie intendendosi tassativi gli spessori prescritti e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo e le modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nel caso di manti a tappeto od a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative

detrazioni analogamente a come su espresso. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

L'Amministrazione si riserva comunque di rifiutare emulsioni aventi più dell'1% in meno di percentuale di bitume prescritta. Qualora la partita venisse egualmente accettata, verranno effettuate negli stati di avanzamento detrazioni come segue: per percentuali tra l'1 ed il 3%: il 10% del prezzo di emulsione per ogni kg di emulsione impiegata; per percentuali maggiori del 3 sino al 5%: il 25% del prezzo dell'emulsione per ogni kg di emulsione impiegata.

g) Acciottolati, selciati, lastricati, pavimentazioni in cemento e di porfido - Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni in cubetti saranno anch'essi pagati a metro quadrato. Sarà pagata la loro superficie vista, limitata cioè dal vivo dei muri o dai contorni, esclusa quindi ogni incassatura anche se necessaria e prescritta dalla Direzione dei lavori. Nei prezzi relativi è sempre compreso il letto di sabbia o di malta, ogni compenso per riduzione, tagli e sfridi di lastre, pietre e ciottoli, per maggior difficoltà di costruzione dovuta ad angoli rientranti o sporgenti, per la preparazione, battitura e regolazione del suolo; per la stuccatura e profilatura dei giunti con malta di cemento o bitumatura secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori e per qualunque altra opera o spesa per dare i lavori ultimati ed in perfetto stato. I prezzi di tariffa sono applicabili invariabilmente qualunque sia, o piana o curva, la superficie vista e qualunque sia il fondo su cui sono posti in opera. Se l'acciottolato, selciato, lastricato o pavimentazione in cubetti dovessero posare sopra sottofondo di sabbia, malta, macadam cilindrato o calcestruzzo, questo verrà valutato a parte ai prezzi di elenco relativi a questi vari sottofondi e sostegni in muratura di calcestruzzo.

Art. 128 Illuminazione pubblica

128.1 Cavi sotterranei

Verranno misurati a ml seguendo il tracciato e lungo l'asse dello scavo. Nel prezzo indicato nell'allegato elenco sono state considerate le maggiori lunghezze per gli sprechi.

Nel prezzo è pure compresa la nastratura delle derivazioni con nastro Keps o Schotch polivinilico e sopra la nastratura verranno dati due strati di plastica liquida.

128.2 Sostegni

La posa dei sostegni armature di equipaggiamenti elettrici, di pozzetti, sarà valutata a numero. Nel prezzo delle singole voci è compreso l'onere del trasporto dei materiali al posto di impiego, siano essi forniti dall'Appaltatore o dall'Amministrazione appaltante presso i propri magazzini. La formazione della messa a terra sarà compresa nel prezzo della posta dei sostegni.

L'impresa è responsabile degli eventuali guasti dei materiali stessi che si verificassero dopo la consegna, che s'intende effettuare nei luoghi sopra indicati.

128.3 Scatole e cassette di derivazione per scavi

Nei prezzi di posa in opera delle cassette di derivazione su strutture di acciaio o su strutture murarie di qualsiasi tipo sono compresi e compensati i seguenti oneri e prestazioni:

- esecuzione dei fori di fissaggio necessari;
- F.p.o. di tutti gli accessori necessari per il fissaggio della cassetta alle strutture e quindi, dadi, chiodi, perni, ecc.;
- eventuali lavori di adattamento della cassetta per ottenere la posa in opera di tutti i materiali necessari per collegare i cavi alle cassette stesse e pertanto non verranno contabilizzati a parte, essendo compresi nei prezzi in appresso indicati, capicorda, morsetti, bocchettoni di ingresso, od altro che potesse occorrere o fosse richiesto dalla direzione lavori per ottenere la posa in opera di dette cassette a perfetta regola d'arte. La contabilizzazione verrà fatta a numero posto in opera.

128.4 Armature ed equipaggiamenti elettrici

Nei prezzi di posa e fornitura delle armature illuminanti è compreso e compensato:

- la fornitura e posa di tutti i materiali accessori necessari per eseguire il montaggio della lampada, portalampada, alimentatore, reattore, e condensatori nell'interno dell'armatura a piè d'opera;

- tutte le prestazioni necessarie per eseguire le prove di funzionamento e regolazione del complesso illuminante sia a piè d'opera sia in opera;
- tutte le prestazioni necessarie per la fornitura di tutti gli attrezzi quali scale, bilancini, ecc. occorrenti per la posa in opera di tutte le apparecchiature (lampada, porta lampada, alimentatore) ecc.

CAPO 20 – VERIFICHE SUI LAVORI

Art. 129 Inizio e ordine dei lavori

L'Appaltatore dovrà iniziare i lavori non oltre 20 giorni dalla data del verbale di consegna ed in caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera pari all'importo della penale per ritardo nella ultimazione dei lavori: qualora il ritardo superasse il termine di cui sopra, la Committenza potrà procedere alla risoluzione del contratto e all'incameramento degli eventuali danni.

In generale, l'Appaltatore ha facoltà, di norma, di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.

Sempre che, il termine contrattuale, a giudizio della Direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi della Committenza.

La Direzione dei lavori potrà, però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine o diversi tempi nella esecuzione dei lavori senza che per questo l'Impresa possa chiedere compensi od indennità di sorta.

La Committenza si riserva, in ogni caso, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, presenterà alla Direzione dei Lavori, per l'approvazione, il programma operativo dettagliato e distinto per categorie delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione dei lavori. Si fa riferimento al D.P.R. 207/10

Il programma approvato, mentre non vincola la Committenza che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo

Il programma approvato, mentre non vincola la Committenza che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Appaltatore che ha l'obbligo di rispettare il programma di esecuzione. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà alla Committenza di non stipulare o di risolvere il Contratto per colpa dell'Appaltatore.

L'Appaltatore non potrà per nessun motivo, anche in caso di eventuali controversie di qualunque natura, sospendere o rallentare i lavori.

I materiali occorrenti dovranno essere approvvigionati in tempo debito, in modo da non provocare il ritardato inizio, la sospensione o la lenta prosecuzione dei lavori.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire le opere contrattuali anche per parti non continuative e susseguenti, senza per questo aver diritto ad alcun maggior compenso.

In particolare, al fine di garantire il traffico veicolare nelle zone interessate dai lavori, l'Appaltatore s'impegna ad eseguire, dietro ordine della Direzione Lavori e nei termini di ultimazione contrattuale, tronchi parziali di fognatura, completandoli con il relativo ripristino stradale, prima di dare corso all'esecuzione dei tronchi successivi, senza che per ciò gli spetti alcun maggior compenso.

Art. 130 Verifiche e prove preliminari degli impianti idrici

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

La verifica preliminare, ha come scopo di accertare che la fornitura del materiale costituente le opere e gli impianti, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione dei lavori in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché, a suo giudizio, non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato programma, il Direttore dei lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

Art. 131 Verifiche provvisorie a lavori ultimati

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Committenza, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo. In tal caso, però, la presa in consegna degli impianti da parte della Committenza dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi che abbia avuto esito favorevole.

Le verifiche provvisorie devono essere quindi effettuate a lavori ultimati.

Anche qualora la Committenza non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna le opere prima del collaudo definitivo, essa può disporre affinché, dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori, si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

È pure facoltà dell'Appaltatore di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria delle opere e degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge.

131.1 Esame a vista

Dovrà essere eseguita un'ispezione viva per accertarsi che le opere e gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali e particolari relative all'impianto installato. Il controllo dovrà accertare che l'impianto, sia conforme alle relative norme, sia stato scelto correttamente e installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che ne possano compromettere la sicurezza.

È opportuno che tali esami inizino durante l'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto, a richiesta della Committenza, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti alle misure necessarie per:

- le verifiche in corso d'opera,
- la verifica provvisoria a ultimazione dei lavori,
- il collaudo definitivo.

Art. 132 Prove in stabilimento

Sarà facoltà della Direzione Lavori accedere allo stabilimento di produzione dei tubi forniti dall'Impresa per assistere alle operazioni di collaudo effettuate sui prodotti da fornitore al fine di verificare la rispondenza a quanto prescritto nella ordinazione. Per i tubi di acciaio il controllo dovrà essere di tipo specifico, come previsto al punto 4.3.2 delle norme UNI EN 10021, e per quelli in polietilene ci si atterrà a quanto previsto dalla norma UNI EN 12201 per tubi acqua, UNI EN 1555, UNI 9034 e UNI 9165 per tubi gas.

Resterà inteso che tutte le spese relative ai suddetti controlli, collaudi e sopralluoghi saranno a carico dell'Impresa.

Art. 133 Prove di tenuta

La prova consiste in una verifica di tenuta su tubazioni per acqua.

Eseguite tutte le operazioni di montaggio previste ai punti precedenti, gettati gli ancoraggi nei punti previsti, l'impresa procederà alla prova di tenuta dei tronchi di condotta conformemente alle disposizioni fornite dalla Direzione Lavori.

Dapprima si monteranno i necessari dischi o calotte di chiusura e si procederà al riempimento della condotta possibilmente dal punto più basso; a tale proposito l'Impresa predisporrà a propria cura e spese le opportune derivazioni dalla rete esistente e a costruire la relativa tubazione provvisoria di collegamento per il riempimento della stessa.

Durante il riempimento dovranno essere tenuti aperti gli sfiati in modo che nella condotta non rimangano bolle d'aria; in tale fase si allenteranno anche i premistoppa delle saracinesche per scaricare l'aria che si imprigiona nei corpi delle valvole.

A riempimento avvenuto si metterà in pressione la condotta utilizzando una pompa di adeguata potenza. La pressione di prova di ogni tronco sarà pari a una volta e mezzo la pressione e di esercizio (PE), così come definita nel {legge}D.M. 1/12/1985{fine legge}, da misurarsi nel punto a minor quota del profilo. Raggiunta detta pressione si dovrà isolare la pompa dalla condotta e la condotta stessa dovrà essere lasciata in pressione per 4 (quattro) ore.

L'andamento della prova deve essere controllato con un manometro registratore che sarà collocato nel punto più depresso della tubazione.

Durante il periodo di prova verrà eseguito un attento esame della condotta da parte della Direzione Lavori in contraddittorio con gli incaricati dell'Impresa.

Della prova definitiva sarà redatto apposito verbale nel quale dovranno essere indicate le lunghezze progressive della condotta provata e la pressione raggiunta.

La prova si considererà effettuata con esito favorevole quando sia l'esame visivo sia il diagramma del manometro registratore avranno dimostrato l'assenza di perdite.

L'Impresa sarà tenuta a eliminare tutti i difetti che verranno posti in evidenza dalla prova di tenuta. Ciò sarà eseguito dall'Impresa a propria cura e spese anche se tali difetti deriveranno da imperfezioni del materiale non rilevate prima della messa in opera.

Se durante le operazioni di prova si verificheranno rotture e conseguenti danni o franamenti degli scavi l'Impresa provvederà a eseguire a proprio totale carico le necessarie opere di ripristino.

Art. 134 Prove di isolamento

Le prove di isolamento del rivestimento di condotte in acciaio sono da effettuarsi sistematicamente sull'intera superficie delle tubazioni e pezzi speciali fuori scavo. La prova è da ripetere, a tubo posato nello scavo, per i tratti di tubi in corrispondenza dei giunti oggetto di ripristino del rivestimento.

La prova verrà eseguita dall'Impresa, in contraddittorio con la Direzione Lavori, mediante l'impiego di apparecchio a scintillio regolato a una tensione tale da generare una lunghezza di scarica in aria, all'atto della prova, corrispondente al doppio dello spessore del rivestimento.

L'Impresa dovrà ripristinare immediatamente l'isolamento in quelle zone che presentino difetti; tali ripristini verranno nuovamente provati con le medesime modalità.

Art. 135 Ispezioni e controlli

Il Committente si riserva di inviare il proprio personale incaricato, nelle officine e nei cantieri dove si effettua la prefabbricazione o il montaggio delle tubazioni, con i seguenti compiti:

- accertare l'idoneità delle apparecchiature per l'esecuzione e il controllo delle saldature;
- presenziare alla qualifica dei procedimenti di saldatura e dei relativi operatori;
- accertare che la preparazione dei lembi, l'accoppiamento e l'esecuzione delle saldature nonché gli eventuali trattamenti termici, siano conformi a quanto prescritto e comunque alla buona pratica costruttiva;
- curare che i controlli siano eseguiti nella quantità e nel modo prescritto, e valutarne e convalidarne l'esito.

L'Impresa è tenuta a comunicare al Committente con ragionevole anticipo la data in cui prevede di effettuare le prove di qualifica, le lavorazioni e i collaudi.

Nel caso di controlli statistici la scelta dei giunti da controllare sarà fatta di regola da incaricati del Committente, in particolare, la scelta dovrà essere fatta seguendo i criteri sottoelencati:

- i saldatori devono risultare sistematicamente controllati;

- saranno considerate preferibilmente le saldature in condizioni meno favorevoli come posizione, accessibilità, aspetto esterno, preparazione.

L'Impresa responsabile dell'esecuzione dei controlli è tenuta all'osservanza delle relative norme antinfortunistiche.

Allegato 1 - TABELLA «A»

TABELLA «A»		CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 4 e 47)			
	Completamento interventi di urbanizzazione del centro abitato di Sarroch	Categoria ex allegato A d.P.R. n. 34 del 2000		Euro	Incidenza % manodopera
1	Acquedotti, gasdotti, ecc...	Prevalente	OG6	28.651,46	21,92
Ai sensi degli articoli 61 e 170 del Regolamento generale, i lavori sopra descritti, appartenenti alla categoria prevalente, sono subappaltabili nella misura massima del 30% ad imprese in possesso dei requisiti necessari.					
2	Impianti pubblica illuminazione, ecc.....	scorporabile e subappaltabile	OG10	11.646,63	22,70
Ai sensi dell'art. 4, commi 2 e 3, del capitolato, i seguenti lavori, di importo superiore al 15% del totale, appartengono a categoria generale diversa da quella prevalente. Possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante, oppure indicati obbligatoriamente in sede di gara da subappaltare e affidati ad un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore (impresa singola, mandante o subappaltatrice) deve essere in possesso dei relativi requisiti.					
TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI				40.298,09	22,15

Allegato 2 - TABELLA «B»

TABELLA «B»		PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5	
CODICE	DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO CATEGORIE	%
LC	LAVORI A CORPO	€38.497,57	95,53
1	INGRESSO PARCO VILLA SIOTTO	(€4.636,91)	11,51
1.1	PAVIMENTAZIONE RAMPA	(€1.880,89)	4,67
1.2	RACCOLTA ACQUE METEORICHE	(€2.756,02)	6,84
2	ADEGUAMENTO ACCESSO AI DISABILI	(€1.830,36)	4,54
3	ILLUMINAZIONE STRADA NUOVA	(€11.646,63)	28,90
4	ADEGUAMENTO RETE IDRICA STRADA NUOVA	(€20.383,67)	50,58
OS	ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)	€1.800,52	4,47
	Misure non appartenenti a categorie	(€1.800,52)	4,47
	TOTALE	€40.298,09	100,00
a)	Importo dei lavori	€ 40.298,09	
b)	Oneri della sicurezza	€ 1.800,52	
c)	Importo dei lavori a base d'asta (a - b)	€ 38.497,57	

Allegato 3 - TABELLA «C»

TABELLA «C»	CARTELLO DI CANTIERE articolo 64
--------------------	--

COMUNE DI SARROCH

INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO DI SARROCH

Progetto esecutivo approvato con determina n. ____ del _____

Progetto esecutivo:

Ingg. Michele Cannas e Giampaolo Cannas

Direzione dei lavori:

Ingg. Michele Cannas e Giampaolo Cannas

Coordinatore per la progettazione: Ing. Giampaolo Cannas

Coordinatore per l'esecuzione: Ing. Giampaolo Cannas

Durata stimata in uomini x giorni: Notifica preliminare in data:

Responsabile unico del procedimento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro 40.298,09

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro 38.497,57

ONERI PER LA SICUREZZA: Euro 1.800,52

IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ____ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori dell_ categori_:

	_____, classifica _____,000.000)
	_____, classifica _____,000.000)
	_____, classifica _____,000.000)

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati	
	categoria	descrizione	In Euro	

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico comunale
 telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____ .it E-mail: _____
 @ _____ .it

Allegato 4 - TABELLA «D»

TABELLA «D» ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI

	<i>Elemento di costo</i>		<i>importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Manodopera	€	8.925,33	22,15	%
2)	Materiali	€	15.150,81	37,60	%
3)	Noli e Trasporti	€	5.985,22	14,85	%
4)	Sicurezza	€	1.800,52	4,47	%
5)	Spese generali	€	4.771,93	11,84	%
5)	Utili	€	3.664,28	9,09	%
		€	40.298,09	100,00	%

squadra tipo:

Operai specializzati	n.	2
Operai qualificati	n.	1
Manovali	n.	2

Allegato 5 - TABELLA «E»

TABELLA «E» RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO

		<i>Euro</i>
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	€ 38.497,57
1.b	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€ 1.800,52
1	Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b)	€ 40.298,09
2.a	Ribasso offerto in percentuale	
2.b	Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)	
3	Importo del contratto (2.b + 1.b)	
4	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2 %
5	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
6	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 20%)	— %
7	Garanzia fideiussoria finale (5 + 6)	—
8	Garanzia fideiussoria finale ridotta (50% di 7)	—
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento	20.000,00
10	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori in giorni consecutivi	60
11	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	
12	Importo assicurazione	

COMUNE DI SARROCH

(Provincia di Cagliari)

Cap. 09018 Via Siotto n.2 – Sarroch

telefono _____ telefax _____ e-mail _____ @ _____

COMPLETAMENTO INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO

DI SARROCH

> < < < < <

CONTRATTO D'APPALTO

(articolo 43, d.P.R. n. 207/2010)

a)	Lavori a base d'asta	€ 38.497,57
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€ 1.800,52
1)	Totale appalto	€ 40.298,09
c)	Somme a disposizione dell'amministrazione	€ 14.701,91
2)	Totale progetto	€ 55.000,00

Indice:

TITOLO I – DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1 - Oggetto del contratto.

Articolo 2 - Ammontare del contratto.

Articolo 3 - Condizioni generali del contratto.

Articolo 4 - Domicilio e rappresentanza dell'appaltatore, direzione del cantiere.

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

Articolo 5 - Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

Articolo 6 - Penale per i ritardi - Premio di accelerazione.

Articolo 7 - Sospensioni o riprese dei lavori.

Articolo 8 - Oneri a carico dell'appaltatore.

Articolo 9 - Contabilità dei lavori.

Articolo 10 - Invariabilità del corrispettivo.

Articolo 11 - Variazioni al progetto e al corrispettivo.

Articolo 12 - Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

Articolo 13 - Ritardo nei pagamenti.

Articolo 14 - Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.

Articolo 15 - Risoluzione del contratto.

Articolo 16 - Controversie.

TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 17 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.

Articolo 18 - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

Articolo 19 - Adempimenti in materia antimafia e in materia penale.

Articolo 20 - Subappalto.

Articolo 21 - Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.

Articolo 22 - Obblighi assicurativi.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 23 - Documenti che fanno parte del contratto.

Articolo 24 - Richiamo alle norme legislative e regolamentari.

Articolo 25 - Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

COMUNE DI SARROCH

(Provincia di Cagliari)

Repertorio n. _____ del _____

CONTRATTO D'APPALTO

Per l'esecuzione dei lavori di:

COMPLETAMENTO INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO

DI SARROCH

L'anno duemila _____, il giorno _____ del mese di _____, nella residenza comunale, presso l'ufficio di Segreteria, avanti a me, dott. _____

Segretario _____ del Comune di _____, autorizzato a rogare, nell'interesse del Comune di _____, gli atti in forma pubblica amministrativa, sono comparsi i signori:

a)- _____ nato a _____ il _____, che dichiara di intervenire in questo atto esclusivamente in nome, per conto e nell'interesse del Comune di _____, codice fiscale _____ e partita IVA _____, che rappresenta nella sua qualità di _____, di seguito nel presente atto denominato semplicemente «stazione appaltante»;

b)- _____ nato a _____ il _____, residente in _____, via _____, _____ in qualità di _____ dell'impresa _____ con

sede in _____, via _____, codice fiscale _____

_____ e partita IVA _____ che agisce quale impresa

appaltatrice in forma singola

capogruppo mandataria dell'associazione temporanea di imprese di tipo

_____ costituita tra essa medesima e le seguenti imprese

mandanti:

1-impresa _____

con sede in _____, via _____, _____;

codice fiscale _____ e partita IVA _____;

2-impresa _____

con sede in _____, via _____, _____;

codice fiscale _____ e partita IVA _____;

3-impresa _____

con sede in _____, via _____, _____;

codice fiscale _____ e partita IVA _____;

nonché impresa _____

con sede in _____, via _____, _____;

codice fiscale _____ e partita IVA _____ cooptata ai sensi

dell'articolo 92 del D.lgs 163/2006 e succ. mod. e integrazioni, e dell'articolo 34 del

Codice dei Contratti; di seguito nel presente atto denominato semplicemente

«appaltatore»; comparenti della cui identità personale e capacità giuridica io

Segretario comunale sono personalmente certo. Di comune accordo le parti sopra

nominate, in possesso dei requisiti di legge, rinunciano all'assistenza di testimoni con

il mio consenso.

PREMESSO

- che con Determinazione del responsabile del servizio n. in data _____, esecutiva, è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di:

COMPLETAMENTO INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO

DI SARROCH per un importo dei lavori da appaltare di **euro 40.298,09**, di cui **euro 38.497,57** oggetto dell'offerta di ribasso ed **euro 1.800,52** per oneri per la sicurezza già predeterminati dalla stazione appaltante e non oggetto dell'offerta.

- che in seguito a _____, il cui verbale di gara è stato approvato con determinazione del responsabile dell'ufficio _____ del _____ n. _____ in data _____, i lavori sono stati aggiudicati al sunnominato appaltatore, che ha offerto un ribasso percentuale del _____ %;

- che ai sensi dell'articolo 106 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, il responsabile unico del procedimento e l'appaltatore hanno sottoscritto il verbale di cantierabilità in data _____, rubricato al protocollo n. _____.

TUTTO CIO' PREMESSO

Le parti convengono e stipulano quanto segue:

TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1 - Oggetto del contratto

1. La stazione appaltante concede all'appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, l'appalto per l'esecuzione dei lavori citati in premessa. L'appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati, nonché all'osservanza della disciplina di cui al decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 (nel seguito «Codice dei contratti») e

successive modifiche ed integrazioni.

Articolo 2 - Ammontare del contratto

1. L'importo contrattuale ammonta a euro _____ (diconsi

euro _____) di cui:

a) euro _____ per lavori veri e propri;

b) euro **1.800,52** per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

2. L'importo contrattuale è al netto dell'IVA, è fatta salva la liquidazione finale.

3. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'art. 53, comma 4 del D.lgs 12 aprile

2006, n.163. L'importo complessivo dei lavori in appalto resta fisso e invariabile,

senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna

successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla

qualità di detti lavori;

Articolo 3 - Condizioni generali del contratto.

1. L'appalto è concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta,

inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità

dedotti e risultanti dal capitolato speciale d'appalto, integrante il progetto, nonché

delle previsioni delle tavole grafi che progettuali, che l'impresa dichiara di

conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti

con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.

2. E' parte integrante del contratto l'elenco dei prezzi unitari del progetto esecutivo

ai quali si applica il ribasso contrattuale offerti dall'appaltatore in sede di gara,

eventualmente corretti ai sensi dell'articolo 119 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

Non hanno invece alcuna efficacia contrattuale i prezzi unitari allegati al progetto

approvato.

3. Sono estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale il computo metrico e il computo metrico estimativo allegati al progetto.

4. Sono altresì estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale le quantità delle singole lavorazioni indicate sugli atti progettuali o sull'offerta dell'appaltatore; i prezzi unitari dell'elenco di cui al comma 2 sono vincolanti limitatamente a quanto previsto dall'art. 11 del presente contratto.

Articolo 4 - Domicilio e rappresentanza dell'appaltatore, direzione del cantiere

1. Ai sensi e per gli effetti tutti dell'articolo 2 del capitolato generale d'appalto approvato con d.m. 19 aprile 2000, n.145, l'appaltatore ha eletto domicilio nel comune di _____, all'indirizzo _____, presso _____.

2. Ai sensi dell'art. 3 comma 1, del capitolato generale d'appalto, i pagamenti a favore dell'appaltatore saranno effettuati mediante _____.

3. Ai sensi dell'articolo 3, commi 2 e seguenti del capitolato generale d'appalto, come risulta dal documento allegato al presente contratto sotto la lettera « _____ », è/sono autorizzati a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o a saldo, per conto dell'appaltatore, i signor _____.

4. Ove non diversamente disposto successivamente mediante apposita comunicazione scritta, i pagamenti saranno effettuati mediante accredito sul conto corrente corrispondente al seguente codice IBAN: _____.

5. Ai sensi dell'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, l'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza, per atto pubblico e deposito presso la stazione appaltante, a persona fornita dei

requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante. L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori. La stazione appaltante può esigere il cambiamento immediato del rappresentante dell'appaltatore, previa motivata comunicazione.

6. Qualunque eventuale variazione alle indicazioni, condizioni, modalità o soggetti, di cui ai commi precedenti deve essere tempestivamente notificata dall'appaltatore alla stazione appaltante la quale, in caso contrario, è sollevata da ogni responsabilità.

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

Articolo 5 - Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori

1. I lavori devono essere consegnati e iniziati entro 45 giorni dalla presente stipula.
2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in mesi **2 (due)** naturali decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Articolo 6 - Penale per i ritardi

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale pari allo **1 per mille (uno per mille)** dell'importo contrattuale, corrispondente a euro _____.
2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal capitolato speciale d'appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di

sospensione e nel rispetto delle soglie temporali intermedie fissate nell'apposito programma dei lavori, in proporzione ai lavori non ancora eseguiti. La misura complessiva della penale non può superare il 10% dell'importo del contratto, pena la facoltà, per la stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

La stessa penale trova applicazione al ritardo nelle singole scadenze delle varie lavorazioni e parti in cui è articolato il lavoro, in proporzione a queste.

Articolo 7 - Sospensioni o riprese dei lavori.

1. È ammessa la sospensione dei lavori su ordine del direttore dei lavori nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori, compresa la necessità di procedere alla redazione di varianti in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 169 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e dell'articolo 132, comma 1 del D.Lgs n° 163.

2. La sospensione dei lavori permane per il tempo necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato la interruzione.

3. Qualora l'appaltatore ritenga essere cessate le cause della sospensione dei lavori senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa dell'appaltatore. La diffida è necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori qualora l'appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

4. Qualora i periodi di sospensione superino un quarto della durata complessiva

prevista per l'esecuzione dei lavori oppure i cinque mesi complessivi, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone allo scioglimento, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. In ogni altro caso, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso e indennizzo.

5. Alle sospensioni dei lavori previste dal capitolato speciale d'appalto come funzionali all'andamento dei lavori e integranti le modalità di esecuzione degli stessi si applicano le disposizioni procedurali di cui al presente articolo ad eccezione del comma 4.

Articolo 8 - Oneri a carico dell'appaltatore.

1. Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri già previsti dal capitolato speciale d'appalto, quelli a lui imposti per legge, per regolamento o in forza del capitolato generale.

2. In ogni caso si intendono comprese nei lavori e perciò a carico dell'appaltatore le spese per:

a) l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri;

b) il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;

c) attrezzi e opere provvisori e quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;

d) rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;

e) le vie di accesso al cantiere;

f) la messa a disposizione di idoneo locale e delle necessarie attrezzature per la direzione dei lavori;

g) passaggio, occupazioni temporanee e risarcimento di danni ad abitazioni e per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;

h) la custodia e la conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione.

3. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

4. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

5. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

6. Sono altresì a carico dell'appaltatore gli oneri di cui all'articolo 25.

Articolo 9 - Contabilità dei lavori.

1. La contabilità dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.
2. La contabilità dei lavori a corpo è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria, rilevata dal capitolato speciale d'appalto.
Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonome del direttore dei lavori che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico; in ogni caso tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.
3. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.
4. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.
5. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla stazione appaltante e non oggetto dell'offerta in sede di gara.

Articolo 10 - Invariabilità del corrispettivo.

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

2. In deroga a quanto previsto dal comma 1, trova applicazione, ove ne ricorrano le condizioni, l'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti.

3. Qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il criterio del prezzo chiuso di cui all'articolo 133, comma 3, del Codice dei contratti.

Articolo 11 - Variazioni al progetto e al corrispettivo.

1. Qualora la stazione appaltante, per il tramite della direzione dei lavori, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'articolo 161 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e dell'articolo 132 del D.Lgs n° 163, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi stabiliti mediante il verbale di concordamento ai sensi dell'articolo 163 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

2. In tal caso trova applicazione, verificandosene le condizioni, la disciplina di cui agli articoli 43, 161 e 162 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

Articolo 12 - Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

1. Non è dovuta alcuna anticipazione.

2. All'appaltatore verranno corrisposti i pagamenti in acconto al maturare di ogni stato di avanzamento dei lavori di importo, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'articolo 4, comma 3, del D.P.R. 5 ottobre 2010 e dell'importo delle rate di acconto precedenti, non inferiore a **€ 20.000,00 (ventimila/00)**

3. In deroga al comma 2 può essere emesso uno stato di avanzamento finale e il relativo certificato di pagamento anche se d'importo inferiore dell'importo contrattuale indicato al comma precedente.

4. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a **60 giorni**, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 2.

5. Il pagamento della rata di saldo e di qualsiasi altro credito eventualmente spettante all'impresa in forza del presente contratto è effettuato non oltre il **novantesimo giorno** dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla presentazione di una garanzia fideiussoria, ai sensi degli articoli 75, 113, 129 del Codice dei contratti e degli articoli 123 e 124 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, dello stesso importo aumentato degli interessi legali calcolati per un biennio, con scadenza non inferiore a 24 (ventiquattro) mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Articolo 13 - Ritardo nei pagamenti.

1. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti, rispetto ai termini previsti nel capitolato speciale d'appalto, spettano all'appaltatore gli interessi, legali e moratori, nella misura e con le modalità ed i termini di cui all'articolo 133 Dlgs 163/2006 e ss.mm.ii. e agli articoli 141, 142, 143, 144 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

2. Trascorsi i termini di cui sopra o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, l'appaltatore ha facoltà di agire

ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, oppure, previa costituzione in mora della stazione appaltante e trascorsi 60 giorni dalla medesima, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

Articolo 14 - Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.

2. L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente contratto avvengono con approvazione del predetto certificato che ha carattere provvisorio.

3. Il predetto certificato assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla stazione appaltante; il silenzio di quest'ultima protrattosi per due mesi oltre predetto termine di due anni equivale ad approvazione.

4. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.

5. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino

all'approvazione, esplicita o tacita, degli atti di collaudo; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Articolo 15 - Risoluzione del contratto.

1. La stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

a) frode nell'esecuzione dei lavori;

b) inadempimento alle disposizioni contrattuali o della direzione lavori circa i tempi di esecuzione;

c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;

d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;

e) sospensione dei lavori da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;

f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;

g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;

h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;

i) proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'articolo 92, comma 1, lettera e), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81 e successive modificazioni.

l) perdita, da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali

il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

2. L'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

Articolo 16 - Controversie.

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, per un importo non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, il responsabile del procedimento provvede a nominare la commissione di cui all'articolo 240 del Codice dei contratti che, acquisita immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, del collaudatore e formula all'appaltatore e alla stazione appaltante, entro novanta giorni dalla apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario sulla quale le parti si devono pronunciare entro trenta giorni.

La procedura può essere reiterata una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

2. E' sempre ammessa la transazione tra le parti ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti.

3. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui al comma 1, sono deferite ad arbitri, ai sensi degli articoli 241, 242 e 243 del Codice dei contratti; la sede del collegio arbitrale è quella della stazione appaltante.

TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 17 -Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.

1. L'appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle

leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza

dei lavoratori; a tal fine è disposta la ritenuta a garanzia nei modi, termini e misura

di cui all'articolo 4 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

2. L'appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva,

contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà

paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare

riguardo all'articolo 118, comma 6, del Codice dei contratti, e dagli articoli 4 e 170

del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

3. Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi di cui al presente articolo la

stazione appaltante effettua trattenute su qualsiasi credito maturato a favore

dell'appaltatore per l'esecuzione dei lavori e procede, in caso di crediti insufficienti

allo scopo, all'escussione della garanzia fideiussoria.

4. L'appaltatore è obbligato, ai fini retributivi, ad applicare integralmente tutte le

norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi,

territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i

lavori.

5. Ai sensi dell'articolo 5 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, in caso di ritardo nel

pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora

l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non

contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la stazione

appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in

corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in

esecuzione del contratto.

6. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, lett. a,b,c, del decreto legislativo n. 81 del

2008, l'aggiudicatario ha presentato apposito Documento unico di regolarità

contributiva rilasciato dalla _____ di _____ in data

_____ numero d'ordine _____.

Articolo 18 - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'appaltatore, ha depositato presso la stazione appaltante:

a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 28 del decreto

legislativo n. 81 del 2008;

b) un proprio piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di

coordinamento di cui all'articolo 96 comma 1 lett.g del decreto legislativo n. 81

del 2008, con i contenuti di quest'ultimo;

c) un proprio piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte

autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e

nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di

sicurezza _____ di cui alla lettera b);

d) l'Appaltatore nel sottoscrivere il presente contratto dichiara di aver ricevuto

copia del documento di valutazione dei rischi delle interferenze (D.U.V.R.I.)

previsto dalla Legge 123 del 3 agosto 2007 che dallo stesso ha individuato

tutti i rischi presenti ed è in grado di mettere in atto ogni più completa misura di

prevenzione e si rende disponibile inoltre a collaborare e coordinare con il

committente e con altre eventuali imprese o lavoratori in appalto al fine di

garantire una reciproca informazione, cooperazione e coordinamento volte alla

eliminazione dei rischi. L'Appaltatore con la sottoscrizione del contratto

"manleva" il committente da ogni responsabilità in merito alla preventiva

informazione sui rischi presenti nel sito oggetto dei lavori e delle modalità di

cooperazione, di reciproca informazione e di coordinamento.

2. Il piano di sicurezza _____ di cui al comma 1, lettera b) e il piano operativo di sicurezza di cui al comma 1, lettera c) formano parte integrante del presente contratto d'appalto.

3. L'appaltatore deve fornire tempestivamente al R.U.P. gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 1, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere oppure i processi lavorativi utilizzati.

4. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.

5. L'appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

Articolo 19 - Adempimenti in materia antimafia e in materia penale.

1. Ai sensi del combinato disposto del decreto legislativo 8 agosto 1994, n. 490 e del d.P.R. 3 giugno 1998, n. 252, si prende atto che in relazione al soggetto appaltatore non risultano sussistere gli impedimenti all'assunzione del presente rapporto contrattuale ai sensi dell'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, in base alla dichiarazione, sottoscritta e rilasciata dallo stesso appaltatore, circa l'insussistenza delle situazioni di cui all'articolo 10, comma 7, del d.P.R. n. 252 del 1998.

alla certificazione, recante la dicitura antimafia di cui all'articolo 9 del d.P.R. n. 252 del 1998, rilasciata in data _____ al numero _____ dalla Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura di _____, ai sensi dell'articolo 6 del citato D.P.R.

alla comunicazione in via telematica pervenuta in data _____, numero

_____ e archiviata al protocollo informatico della stazione appaltante alla

posizione numero _____, trasmessa dalla Prefettura di _____,

ai sensi dell'articolo 4 del d.P.R. n. 252 del 1998.

alla comunicazione rilasciata in data _____ al numero _____

dalla Prefettura di _____, ai sensi dell'art.3 del d.P.R. n.

252/98.

2. L'appaltatore dichiara di non essere sottoposto alle sanzioni di interdizione della capacità a contrattare con la pubblica amministrazione, né all'interruzione dell'attività, anche temporanea, ai sensi degli articoli 14 e 16 del decreto legislativo 8.6.01, n.231.

Articolo 20 - Subappalto.

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.
2. Previa autorizzazione della stazione appaltante e nel rispetto dell'articolo 118 del Codice dei contratti e degli articoli 107, 109 e 170 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, i lavori che l'appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dal capitolato speciale d'appalto.
3. Restano comunque fermi i divieti di subappalto e i limiti allo stesso previsti dall'articolo 37, comma 11, del Codice dei contratti.

Articolo 21 - Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia fideiussoria (cauzione definitiva) mediante _____ numero _____

segue:

a) per danni di esecuzione per un massimale di euro _____ (euro _____ / _____), pari all'importo a base d'asta più IVA;

b) per responsabilità civile terzi per un massimale di euro 500.000,00 (cinquecentomila/00).

3. Le polizze di cui al presente articolo devono essere rilasciate alle condizioni e in conformità agli schemi tipo allegati al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 23 - Documenti che fanno parte del contratto.

1. Fanno parte del presente contratto e si intendono allegati allo stesso, ancorché non materialmente e fisicamente uniti al medesimo ma depositati agli atti della stazione appaltante, i seguenti documenti: il capitolato generale d'appalto approvato con d.m. 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non previsto dal capitolato speciale d'appalto; il capitolato speciale d'appalto; gli elaborati grafici progettuali; l'elenco dei prezzi unitari individuato ai sensi degli articoli 3 e 4 del presente contratto; i piani di sicurezza previsti dall'articolo 18 del presente contratto; il cronoprogramma.

Articolo 24 - Richiamo alle norme legislative e regolamentari.

1. Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il Codice dei contratti, la legge sui lavori pubblici 20.03.1865 n° 2248 all. F per quanto applicabile, le norme del Regolamento di attuazione D.P.R. n° 207/2010 e il capitolato generale approvato con d.m. 19 aprile 2000, n. 145, quest'ultimo limitatamente a quanto non previsto dal capitolato speciale d'appalto.

Articolo 25 - Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.) sono a totale carico dell'appaltatore.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello data di emissione del collaudo provvisorio.

3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'articolo 40 del d.P.R. 26 aprile 1986, n. 131.

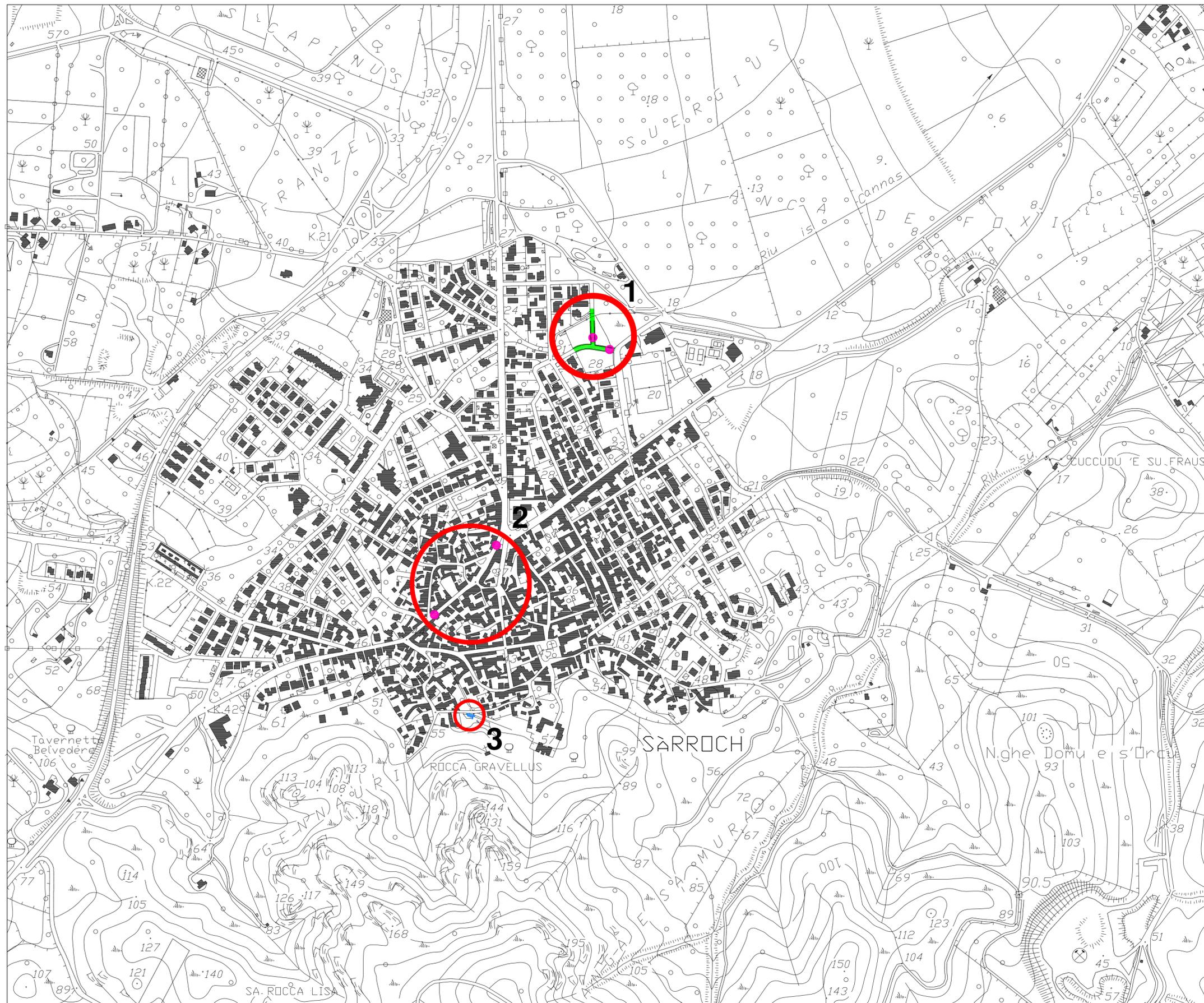
4. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante. E richiesto, io Ufficiale rogante, ho ricevuto quest'atto da me pubblicato mediante lettura fattane alle parti che a mia richiesta l'hanno dichiarato conforme alla loro volontà ed in segno di accettazione lo sottoscrivono.

Fatto in triplice copia, letto, confermato e sottoscritto:

L'Ente

L'appaltatore

L'Ufficiale rogante



LEGENDA INTERVENTI DA REALIZZARE

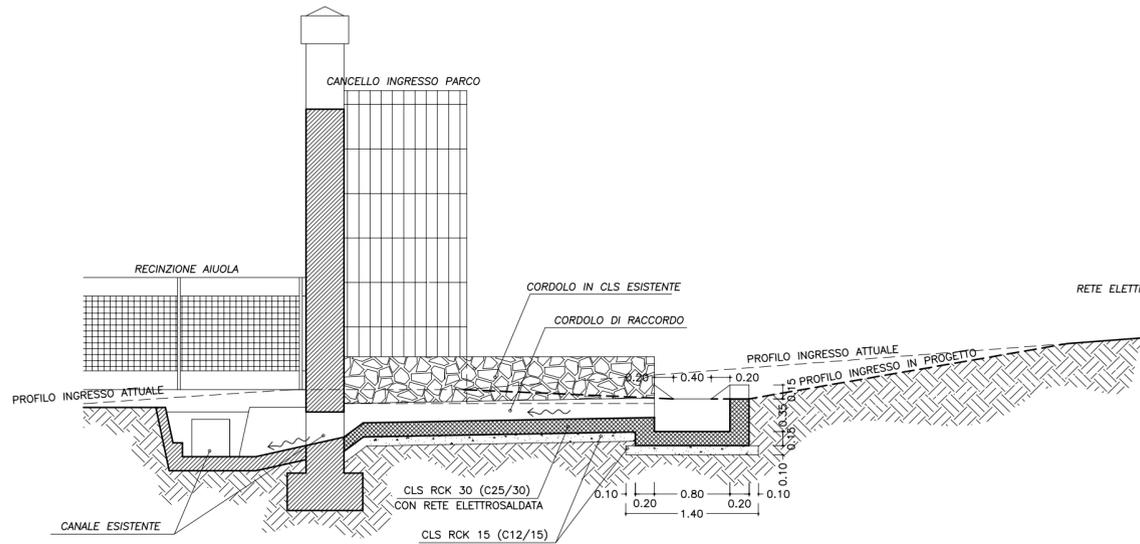
- 1** COMPLETAMENTO RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA
ADEGUAMENTO RETE IDRICA E REALIZZAZIONE
SCIVOLI DI ACCESSO AI DISABILI SU NUOVA SEDE
STRADALE
- 2** REALIZZAZIONE SCIVOLI DI ACCESSO AI DISABILI
VIA CAGLIARI
- 3** MANUTENZIONE PAVIMENTAZIONE E SCARICHI
ACQUE METEORICHE INGRESSO PARCO
VILLA SIOTTO



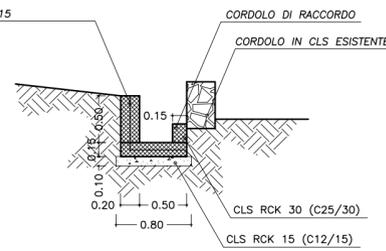
COMUNE DI SARROCH
PROVINCIA DI CAGLIARI

		RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. GIANLUCA LILLIU	
Via Rovereto, 10 - 09123 Cagliari - Tel/fax - 070/271326 - P. I. 02865160929			
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO			
PROGETTO	COMPLETAMENTO INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO DI SARROCH		
DATA	NOVEMBRE 2015		
TAVOLA	1 COROGRAFIA GENERALE		
PROGETTISTI	Dott. Ing. GIAMPAOLO CANNAS Dott. Ing. MICHELE CANNAS		SCALA
COLLABORATORE	Geom. CLAUDIO DE MURO		1:5000

SEZIONE B-B
scala 1:50



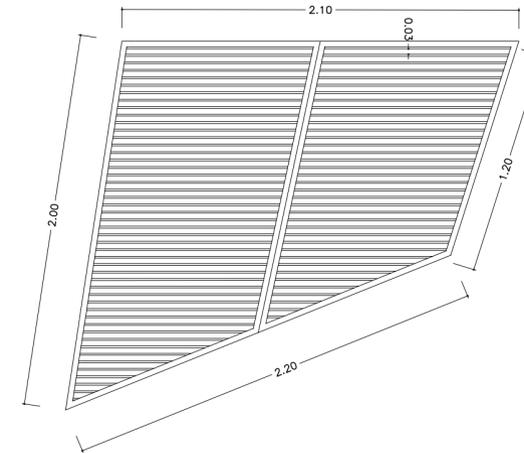
SEZIONE A-A
scala 1:50



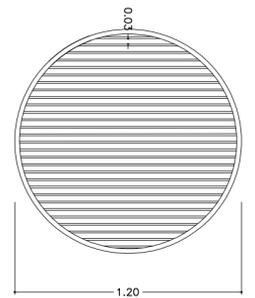
PARTICOLARE GRIGLIA DI PROTEZIONE
IN FERRO LAVORATO

Barre sez. 10x16 mm
Telaio sez. 30x30x4 mm

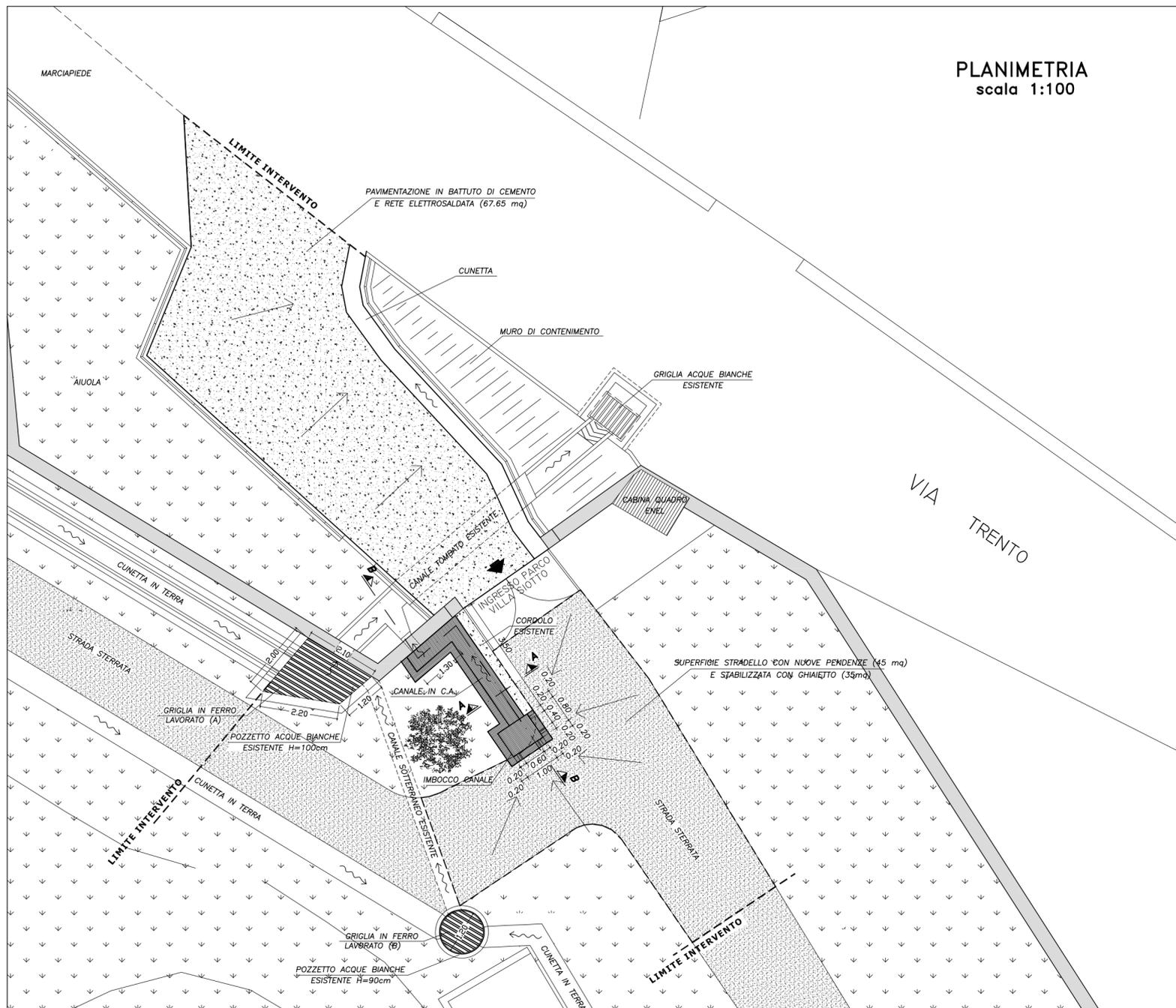
GRIGLIA A
scala 1:25



GRIGLIA B
scala 1:25



PLANIMETRIA
scala 1:100



COMUNE DI SARROCH
PROVINCIA DI CAGLIARI



Via Rovereto, 10 - 09123 Cagliari - Tel/fax - 070/271326 - P. I. 02865160929

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. GIANLUCA LILLIU

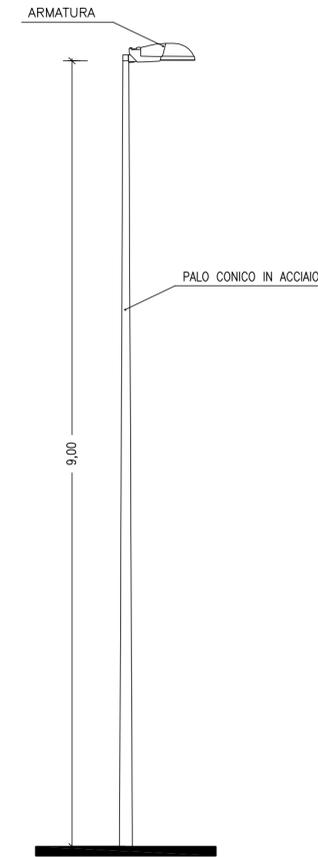
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

PROGETTO	COMPLETAMENTO INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO DI SARROCH
DATA	NOVEMBRE 2015
TAVOLA	2 MANUTENZIONE PAVIMENTAZIONE E SCARICHI ACQUE METEORICHE INGRESSO PARCO VILLA SIOTTO: PLANIMETRIA E PARTICOLARI COSTRUTTIVI

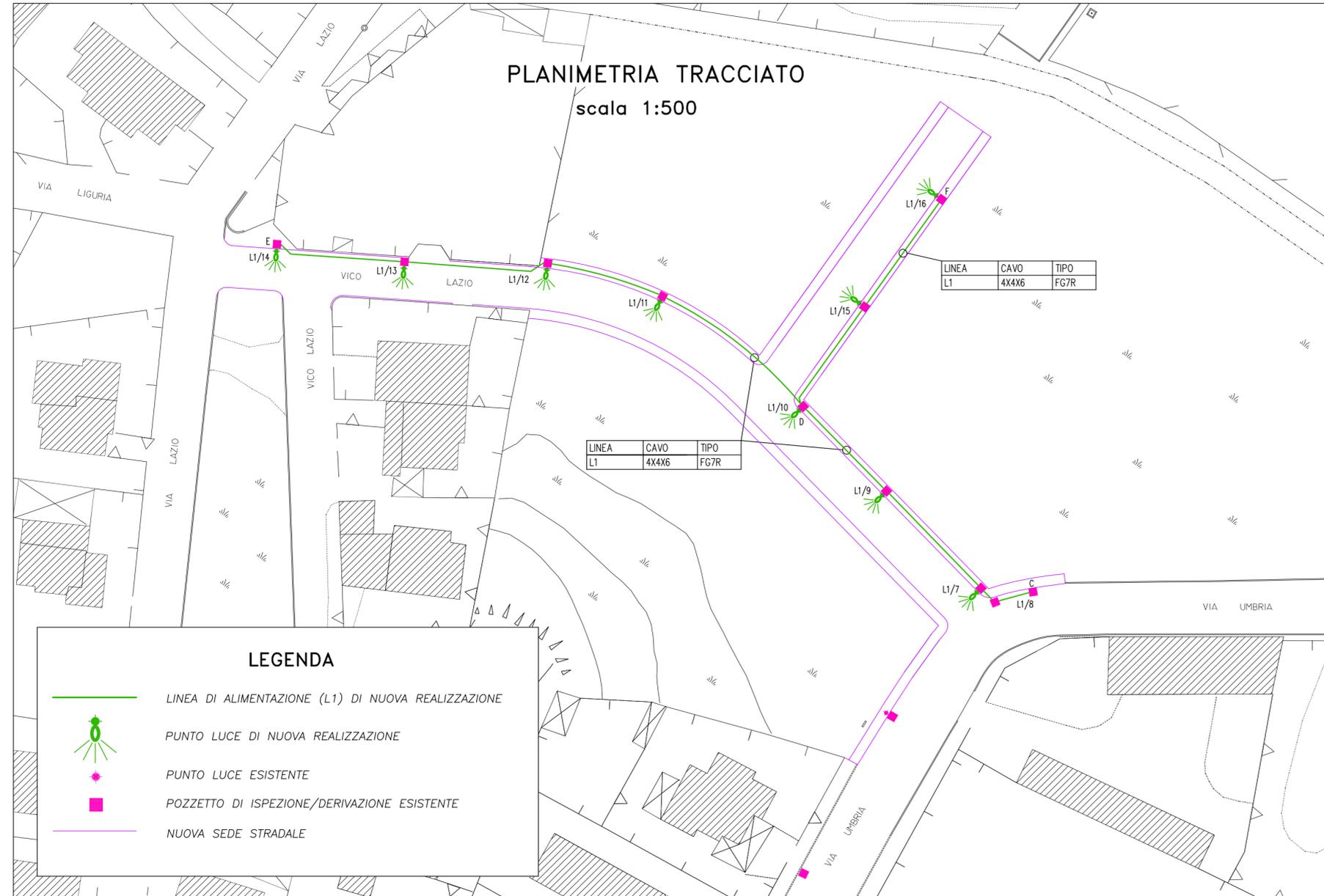
PROGETTISTI
Dott. Ing. GIAMPAOLO CANNAS
Dott. Ing. MICHELE CANNAS
COLLABORATORE
Geom. CLAUDIO DE MURO

SCALA
1:VARIE

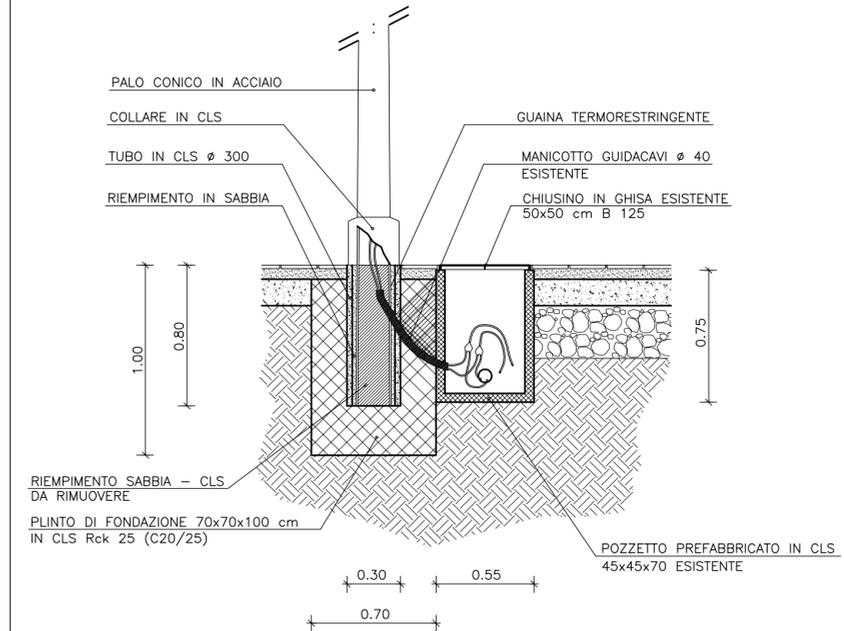
PARTICOLARE PALO A CIMA DRITTA
scala 1:50



PLANIMETRIA TRACCIATO
scala 1:500



PARTICOLARE PLINTO DI FONDAZIONE E POZZETTO PER PALO ILLUMINAZIONE
scala 1:25



COMUNE DI SARROCH
PROVINCIA DI CAGLIARI

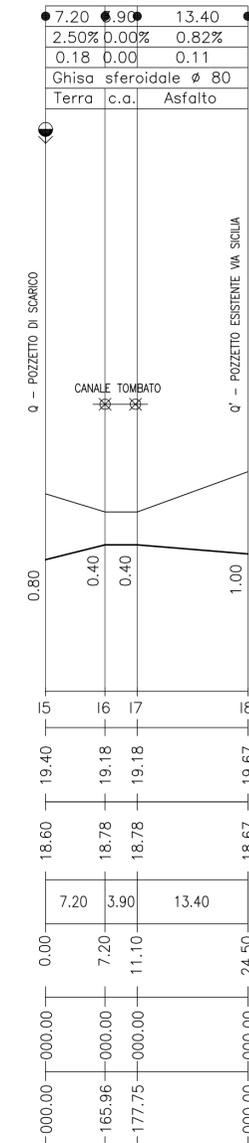
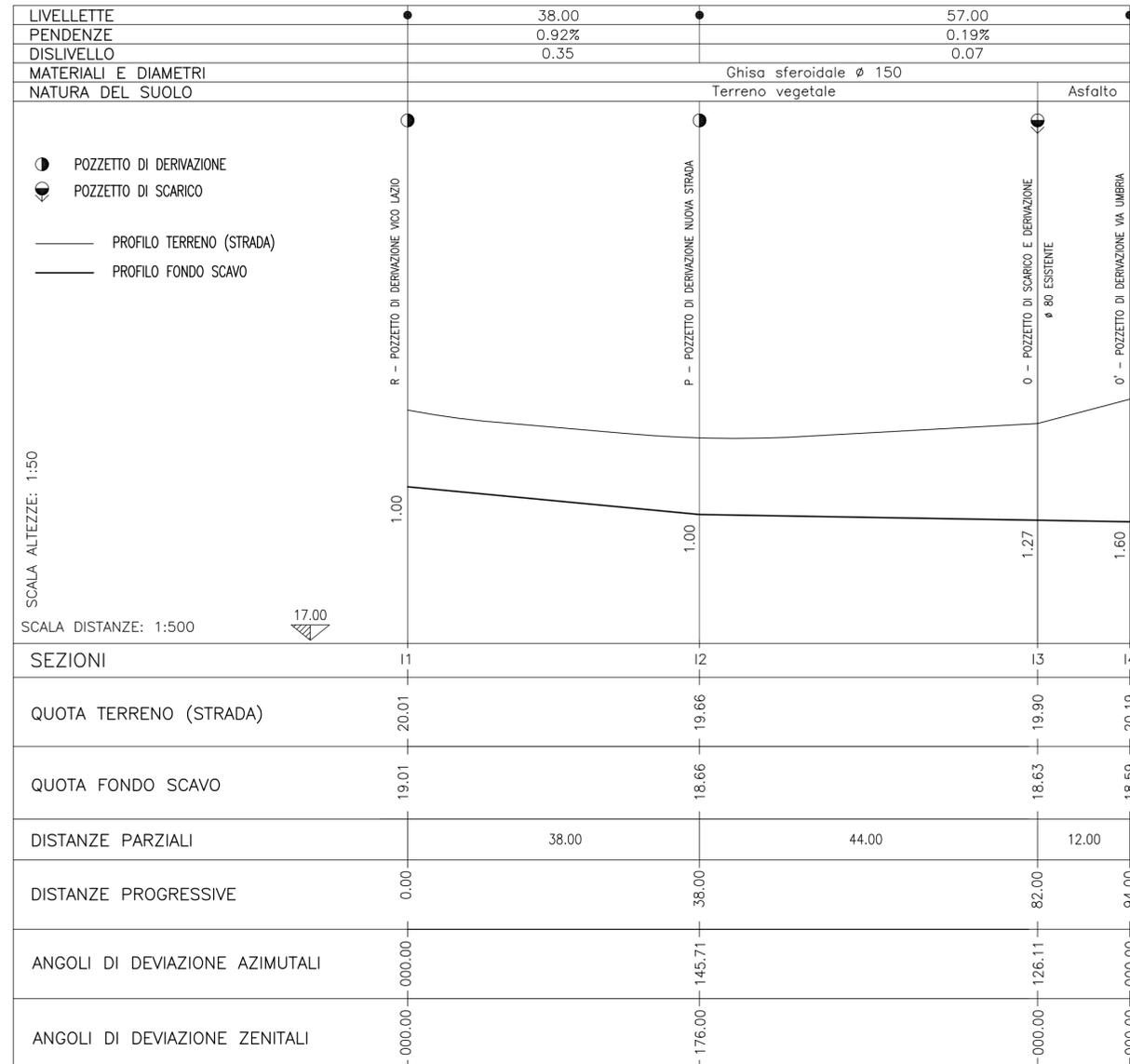
mi.gia
ENGINEERING
di G. Cannas & C. s.a.s.
Via Rovereto, 10 - 09123 Cagliari - Tel/fax - 070/271326 - P. I. 02865160929

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. GIANLUCA LILLIU

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

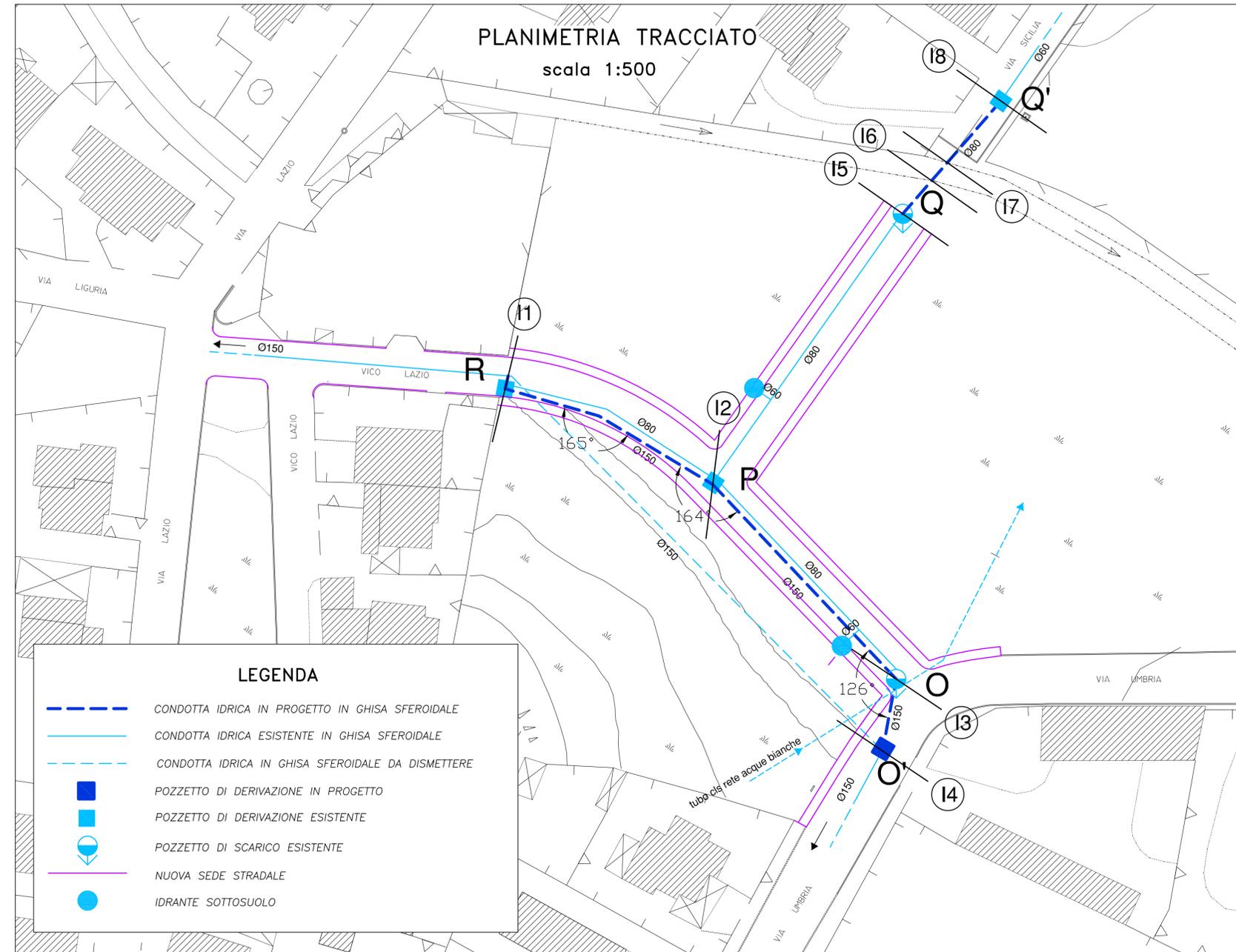
PROGETTO	COMPLETAMENTO INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO DI SARROCH	
DATA	NOVEMBRE 2015	
TAVOLA	3 RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA NUOVA SEDE STRADALE: PLANIMETRIA E PARTICOLARI	
PROGETTISTI	Dott. Ing. GIAMPAOLO CANNAS Dott. Ing. MICHELE CANNAS	SCALA
COLLABORATORE	Geom. CLAUDIO DE MURO	1:VARIE

PROFILO LONGITUDINALE



PLANIMETRIA TRACCIATO

scala 1:500



LEGENDA

- CONDOTTA IDRICA IN PROGETTO IN GHISA SFEROIDALE
- CONDOTTA IDRICA ESISTENTE IN GHISA SFEROIDALE
- CONDOTTA IDRICA IN GHISA SFEROIDALE DA DISMETTERE
- POZZETTO DI DERIVAZIONE IN PROGETTO
- POZZETTO DI DERIVAZIONE ESISTENTE
- ◐ POZZETTO DI SCARICO ESISTENTE
- NUOVA SEDE STRADALE
- IDRANTE SOTTOSUOLO



COMUNE DI SARROCH
PROVINCIA DI CAGLIARI



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. GIANLUCA LILLIU

Via Rovereto, 10 - 09123 Cagliari - Tel/fax - 070/271326 - P. I. 02865160929

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

PROGETTO
COMPLETAMENTO INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE
DEL CENTRO ABITATO DI SARROCH

DATA
FEBBRAIO 2016

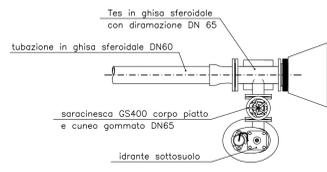
TAVOLA
4
ADEGUAMENTO RETE IDRICA NUOVA SEDE STRADALE:
PLANIMETRIA TRACCIATO E PROFILO

PROGETTISTI
Dott. Ing. GIAMPAOLO CANNAS
Dott. Ing. MICHELE CANNAS
COLLABORATORE
Geom. CLAUDIO DE MURO

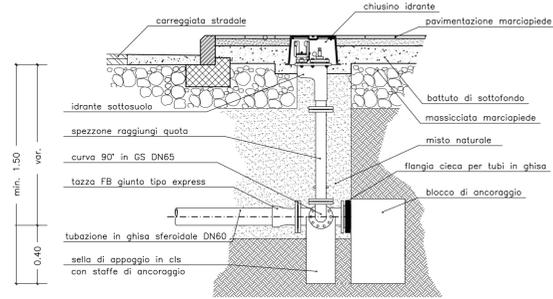
SCALA
1:500/50

IDRANTE SOTTOSUOLO
scala 1:20

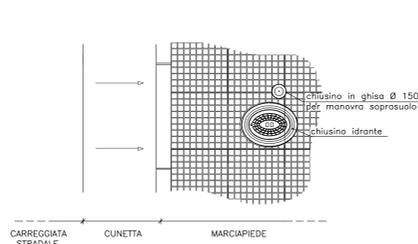
PIANTA



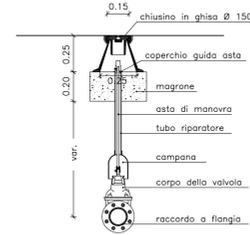
PROSPETTO-SEZIONE



PIANTA COPERTURA

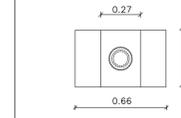


PARTICOLARE SARACINESCA SOTTOSUOLO

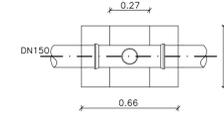


BLOCCHI DI ANCORAGGIO
scala 1:20

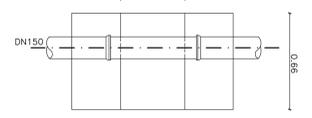
ESTREMITA' (Idranti)
PROSPETTO



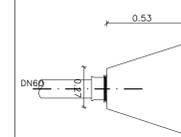
DERIVAZIONE (Sez. I2)
PROSPETTO



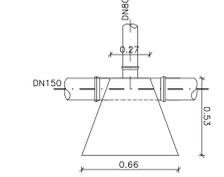
VARIAZIONE PLANIMETRICA (Sezz. I1-I3)
PROSPETTO



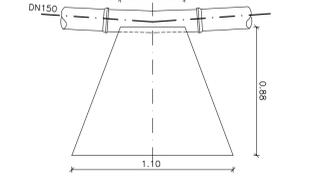
PIANTA



PIANTA

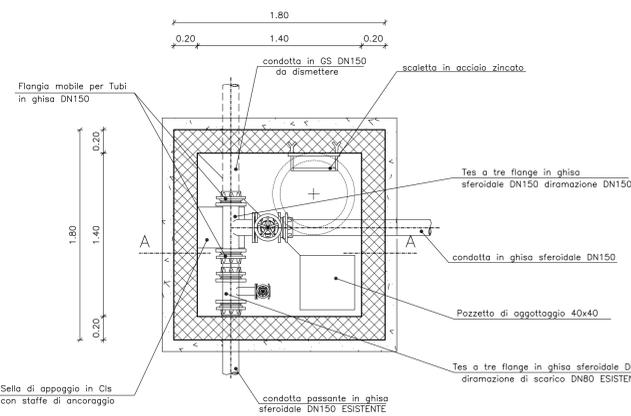


PIANTA

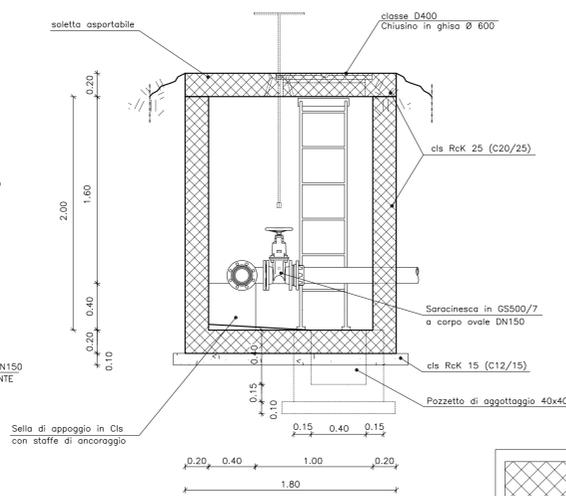


POZZETTO DI MANOVRA - DERIVAZIONE (SEZ. I4)
scala 1:25

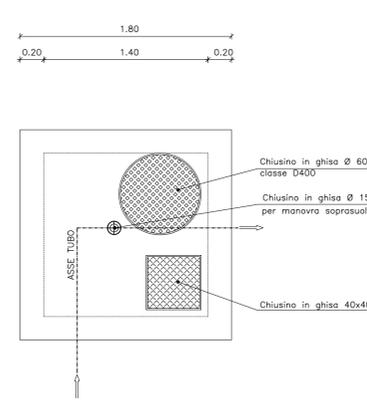
PIANTA



SEZIONE A-A



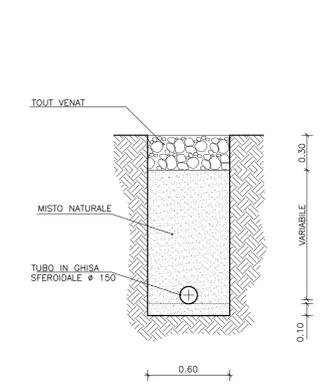
PIANTA COPERTURA



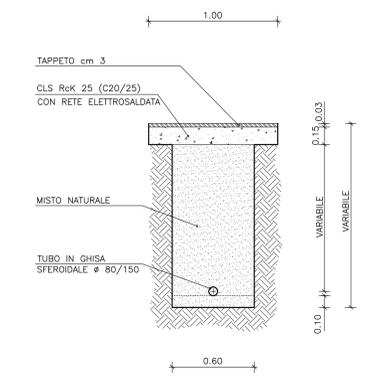
	Calcestruzzo Rck 25 (C20/25) classe di esposizione XC2 armato con ferro tipo B450C
	Calcestruzzo Rck 15 (C 12/15)

SEZIONI DI SCAVO
scala 1:25

SEZIONE TIPO RAMO R-O
POSA SU NUOVA SEDE STRADALE

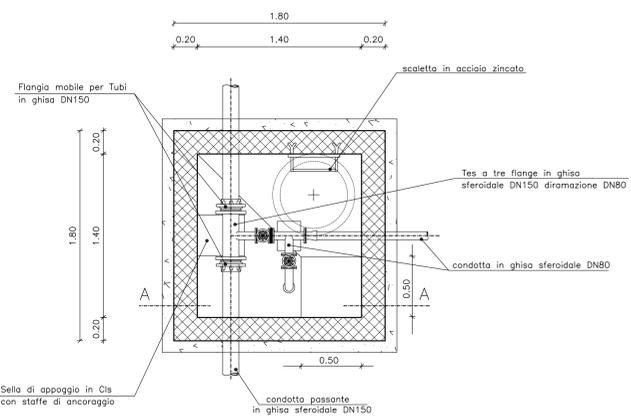


SEZIONE TIPO RAMO Q-Q'/O-O'
POSA SU STRADA ESISTENTE

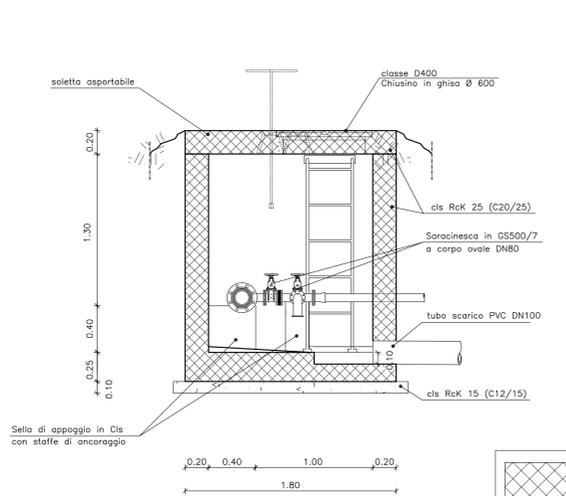


POZZETTO DI DERIVAZIONE - SCARICO (SEZ. I3)
scala 1:25

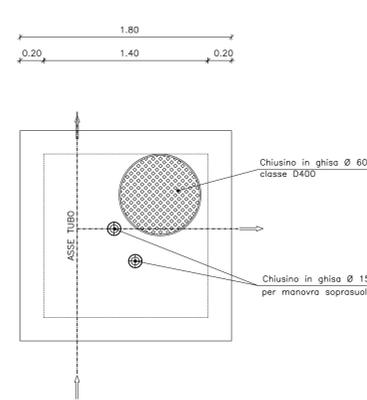
PIANTA



SEZIONE A-A



PIANTA COPERTURA



	Calcestruzzo Rck 25 (C20/25) classe di esposizione XC2 armato con ferro tipo B450C
	Calcestruzzo Rck 15 (C 12/15)

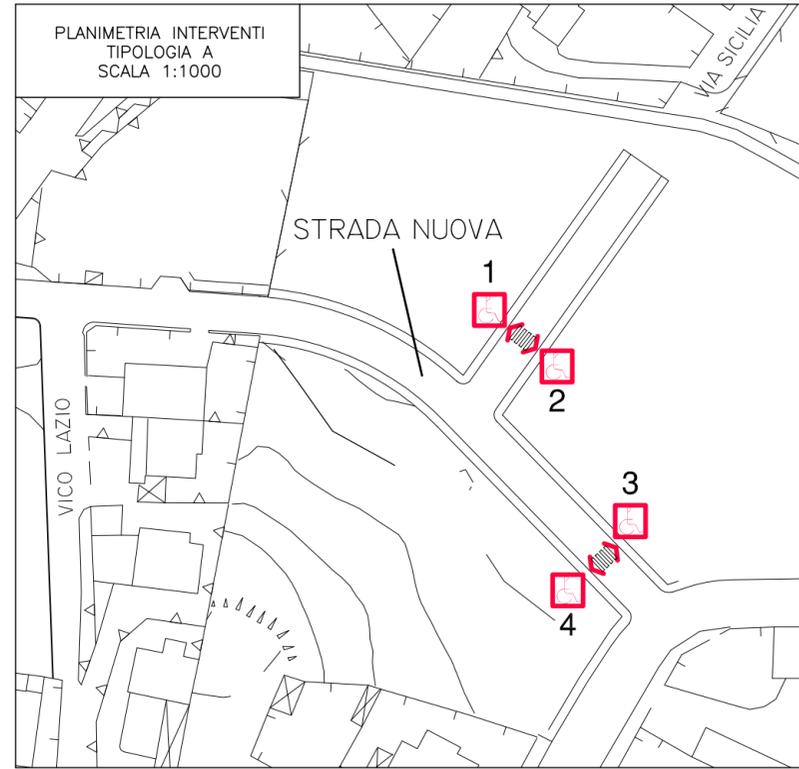
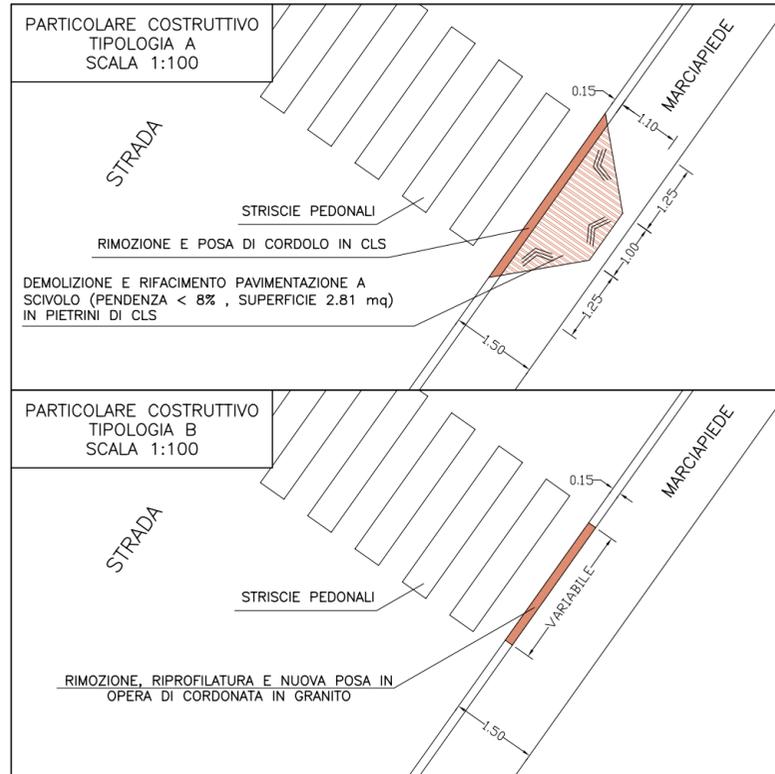
COMUNE DI SARROCH
PROVINCIA DI CAGLIARI

Mi.GIA
ENGINEERING

Via Rovereto, 10 - 09123 Cagliari - Tel/fax - 070/271326 - P.L. 02865168929

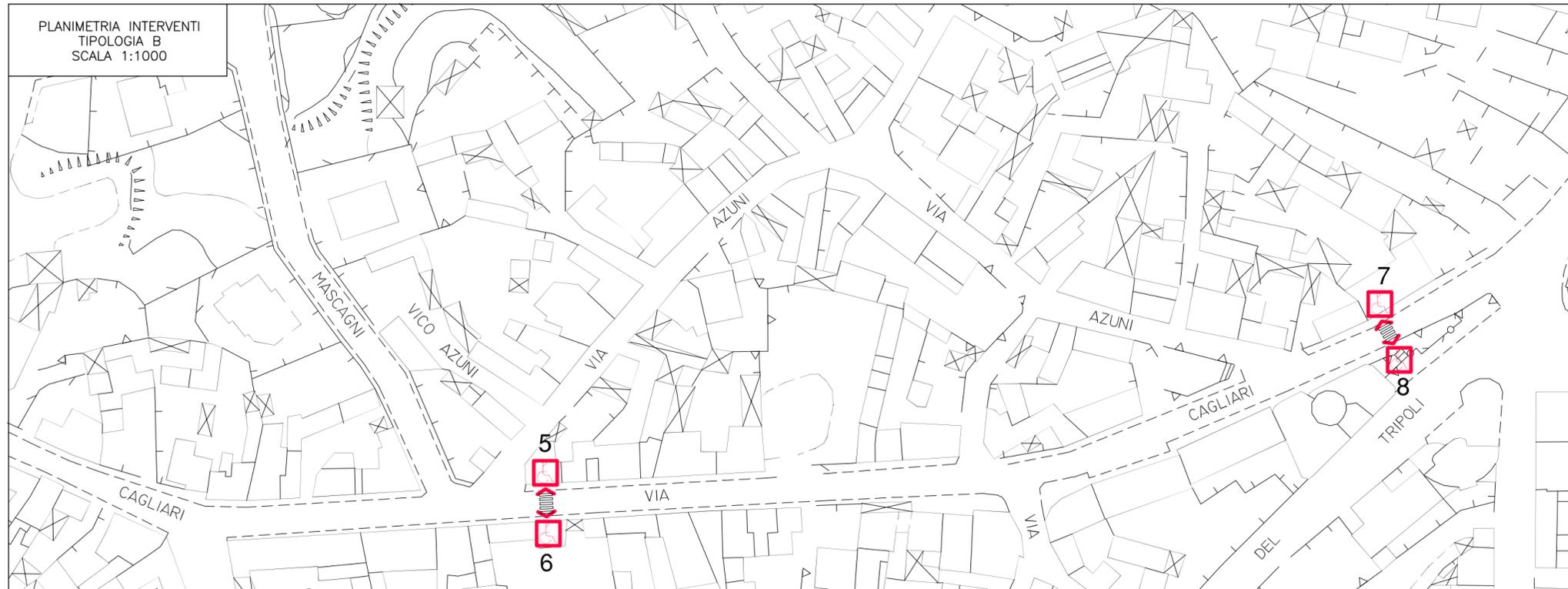
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. GIANLUCA LILLIU

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	
PROGETTO	COMPLETAMENTO INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE DEL CENTRO ABITATO DI SARROCH
DATA	FEBBRAIO 2016
TAVOLA	5 ADEGUAMENTO RETE IDRICA NUOVA SEDE STRADALE: PARTICOLARI COSTRUTTIVI
PROGETTISTI	Dott. Ing. GIAMPAOLO CANNAS Dott. Ing. MICHELE CANNAS COLLABORATORE Geom. CLAUDIO DE MURO
SCALA	1:25/20



LEGENDA

ADEGUAMENTO SCIVOLI DI ACCESSO AI DISABILI



COMUNE DI SARROCH
PROVINCIA DI CAGLIARI



Via Rovereto, 10 - 09123 Cagliari - Tel/fax - 070/271326 - P. I. 02865160929

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. GIANLUCA LILLIU

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

PROGETTO

COMPLETAMENTO INTERVENTI DI URBANIZZAZIONE
DEL CENTRO ABITATO DI SARROCH

DATA

NOVEMBRE 2015

TAVOLA

6

ADEGUAMENTO MARCIAPIEDE SCIVOLI VIA CAGLIARI - STRADA NUOVA:
PLANIMETRIA INTERVENTI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI

Plot Style:
Sarroch_Plan acque meteoriche

PROGETTISTI

Dott. Ing. GIAMPAOLO CANNAS
Dott. Ing. MICHELE CANNAS

COLLABORATORE

Geom. CLAUDIO DE MURO

SCALA

1:1000/100