



COMUNE DI ORISTANO
RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA DELLA PIAZZA MANNO

PROGETTO ESECUTIVO



COMMITTENTE

COMUNE DI ORISTANO

PIAZZA E. D'ARBOREA 44 - 09170 ORISTANO (OR)

P.IVA 00052090958

TEL | 0783 791337

PEC | ISTITUZIONALE@PEC.COMUNE.ORISTANO.IT

PROGETTISTI (RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI)

ARCH. PIERA BONGIORNI

VIA PISANA, 492 - 50143 - FIRENZE (FI)

P.IVA | 01360120453

TEL | 3403774524

MAIL | PIERABONGIORNI@GMAIL.COM

ING. NIEDDU GIANMICHELE

VIA GUERRAZZI, 25 - 08100 - NUORO

P.IVA | 01225340916

TEL | 3403234525

MAIL | GIANMICHELE@STUDIONIEDDU.COM

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ING. ANNA LUGIA FODDI

COMUNE DI ORISTANO

VIA CIUTADELLA DE MENORCA 19 - 09170 ORISTANO (OR)

TEL | 0783 791313

MAIL | LUGIA.FODDI@COMUNE.ORISTANO.IT

ARCH. ALBERTO BECHERINI

VIA ANTONIO PACINOTTI, 10 - 50131 - FIRENZE (FI)

P.IVA | 02234850507

TEL | 3291816613

MAIL | AB.ABERTOBECHERINI@GMAIL.COM

SARDA ENERGIA AMBIENTE (SEA) Srl

VIA GRAMSCI, 11 - 08100 - NUORO (NU)

P.IVA | 01933950923

TEL | 3355240161

MAIL | SEANUORO@GMAIL.COM

ARCH. ANDREA BORGHI

VIA A. PACINOTTI 8 - 50025 - MONTESPERTOLI (FI)

P.IVA | 06648870480

TEL | 3337271273

MAIL | AB.ANDREABORGHIGI@GMAIL.COM

AGRONOMO NICCOLO' BIANCHI

VIA ENRICO MAYER, 6A - 50134 - FIRENZE (FI)

P.IVA | 06855080484

TEL | 3202241867

MAIL | NBIANCHI.AGRONOMO@GMAIL.COM

TITOLO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

NOME FILE 084_PE_GEN_MASK_REV00.DWG

SCALA | FORMATO

N.A. | A4

CODICE

PE_GEN_9_CSA_REV00

REV.

DATA

MODIFICHE

REV.

DATA

MODIFICHE

00

18.12.2022

PRIMA EMISSIONE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto è suddiviso in due parti:

- **PARTE I:**

SEZIONE A – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO

Questa parte specifica i termini dell'appalto e dell'affidamento.

- **PARTE II:**

SEZIONE A – DESCRIZIONE DELLE OPERE

SEZIONE B – MATERIALE ED ELEMENTI TECNICI

Questa parte descrive le opere da eseguire e le caratteristiche prestazionali dei materiali e dei componenti da utilizzare.

All'interno del Capitolato Speciale d'Appalto sono individuate, nell'ambito dell'appalto a misura, le opere a carico dell'impresa appaltatrice. Nello specifico la seconda parte, dettaglia le lavorazioni, le predisposizioni e le forniture a carico dell'appaltatore. In ogni caso si rimanda agli elaborati tecnici grafici di dettaglio elaborati al progetto esecutivo.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE I:

SEZIONE A – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO

Indice

SEZIONE A – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO	4
1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	4
1.1 <i>Oggetto dell'appalto</i>	4
1.2 <i>Definizioni</i>	4
1.3 <i>Disposizioni normative</i>	6
1.4 <i>Appalto in ambito PNRR</i>	6
1.5 <i>Ammontare dell'Appalto e categorie dei lavori</i>	7
1.6 <i>Modalità di stipulazione del contratto</i>	8
1.7 <i>Corrispettivo</i>	10
1.8 <i>Revisione dei prezzi</i>	10
1.9 <i>Opere escluse dall'Appalto</i>	11
1.10 <i>Documenti d'Appalto</i>	11
1.11 <i>Disposizioni particolari riguardanti l'appalto</i>	11
1.12 <i>Modifiche dell'operatore economico Appaltatore</i>	12
1.13 <i>Termini per l'ultimazione dei lavori</i>	12
1.14 <i>Consegna e inizio dei lavori</i>	13
1.15 <i>Proroghe</i>	13
1.16 <i>Sospensioni ordinate dalla Direzione Lavori (D.L.)</i>	14
1.17 <i>Sospensioni ordinate dal RUP</i>	15
1.18 <i>Forma e dimensioni delle opere</i>	15
1.19 <i>Modifiche alle opere progettate</i>	15
1.20 <i>Direzione dei lavori e coordinatore per l'esecuzione – Direzione tecnica dell'impresa</i>	16
1.21 <i>Osservanza del capitolato generale e rinvio ad altre norme</i>	17
1.22 <i>Garanzia provvisoria e definitiva</i>	18
1.23 <i>Coperture assicurative</i>	18
1.24 <i>Consegna – Sospensione – Ripresa – Proroga – Ultimazione dei lavori</i>	19
1.25 <i>Penali per i ritardi – Premio di accelerazione</i>	19

1.26	<i>Programma e ordine da tenere nell'andamento dei lavori</i>	19
1.27	<i>Contabilità dei lavori</i>	20
1.28	<i>Pagamenti in acconto e a saldo</i>	20
1.29	<i>Collaudo e C.R.E. (Certificato di Regolare Esecuzione)</i>	21
1.30	<i>Oneri e obblighi vari a carico dell'Appaltatore</i>	21
1.31	<i>Misure per la garanzia della parità di genere e il coinvolgimento dei lavoratori disabili in relazione agli appalti pubblici quindi ai progetti finanziati con il PNRR</i>	24
1.32	<i>Rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)</i>	26
1.33	<i>Art.77 Conformità agli standard sociali</i>	27
1.34	<i>Qualità, provenienza e provvista materiali – Modalità di esecuzione</i>	28
1.35	<i>Norme per la valutazione e misurazione dei lavori – Nuovi prezzi</i>	29
1.36	<i>Divieto di prestazioni di mano d'opera in economia</i>	29
1.37	<i>Categoria prevalente e lavorazioni subappaltabili o scorporabili</i>	29
1.38	<i>Piano delle misure per la sicurezza del cantiere</i>	31
1.39	<i>Riserve, controversie, risoluzione e rescissione del contratto</i>	32
1.40	<i>Accordo bonario</i>	33
1.41	<i>Controversie di natura economica</i>	33
1.42	<i>Soggetti ammessi alla gara d'appalto</i>	33
1.43	<i>Requisiti di qualificazione per la partecipazione alla gara e per l'esecuzione degli impianti tecnologici</i>	34
1.44	<i>Valutazione dei lavori in corso d'opera – Controlli e verifiche</i>	34
1.45	<i>Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti</i>	34
1.46	<i>Tracciabilità dei pagamenti</i>	35
1.47	<i>Disciplina antimafia</i>	36
1.48	<i>Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali</i>	36
1.49	<i>Materiali e difetti della costruzione</i>	37
1.50	<i>Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere</i>	37
1.51	<i>Richiamo alle norme legislative e regolamentari</i>	38
1.52	<i>Cartello di cantiere</i>	39
1.53	<i>Allegato: Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi di cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (articolo 60, comma 1)</i>	40

SEZIONE A – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO

1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

1.1 Oggetto dell'appalto

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e le forniture necessari per la realizzazione dell'opera in oggetto, così individuato: "Riqualificazione e valorizzazione storica e urbanistica della Piazza Manno".

Descrizione | L'intervento mira alla rigenerazione estetica e funzionale dello spazio della Piazza Manno ad Oristano e prevede:

- demolizione della pavimentazione stradale e della parte in pietrini di cemento;
- rimozione di: segnaletica stradale, complementi di arredo urbano (sedute, dissuasori, fontanella), pali dell'illuminazione pubblica, edicola esistente, cabina telefonica;
- estirpazione delle ceppaie e abbattimenti di n. 2 alberi esistenti;
- ridisegno della pavimentazione di Piazza Manno con lastre di basalto e granito così come definite da progetto;
- realizzazione di n. 3 aiuole verdi che permettono di salvaguardare le alberature esistenti;
- impianto di un nuovo albero a sud della Piazza (*Ulmus SPP*);
- ridisegno della pavimentazione di Vicolo Episcopio;
- adeguamento dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche;
- adeguamento dell'impianto di illuminazione;
- installazione di nuovo arredo urbano – panchine, cestine portarifiuti, dissuasori;
- realizzazione/modifica segnaletica stradale.

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 C.S.A., con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, di cui l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

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; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del Codice Civile.

Ai sensi dell'articolo 3 comma 5 della legge n. 136/2010 sono stati acquisiti i seguenti codici:

CODICE IDENTIFICATIVO GARA (CIG)	CODICE UNICO PROGETTO (CUP)

1.2 Definizioni

- a) **Codice dei contratti:** il Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
- b) **Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'articolo 216, commi 4, 5, 6, 16, 18 e 19, del Codice dei contratti e in via

transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei contratti;

- b.1) **Decreto 7 marzo 2018 n. 49 M.I.T.:** regolamento recante "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del Direttore dei Lavori e del direttore dell'esecuzione";
- c) **Capitolato generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
- 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 37 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
- f) **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
- g) **RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;
- h) **Direzione Lavori (D.L.):** l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il Direttore dei Lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101, comma 3 e, in presenza di direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
- i) **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei contratti;
- 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 84, comma 1, 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 agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2008;
- m) **Costo del lavoro (CL):** 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 agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti a all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- n) **Costo di sicurezza aziendale (CS):** 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 previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), 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 (OS):** 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 23, comma 15, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4

dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I. n. 212 del 12 settembre 2014);

- p) **CSE**: il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;

1.3 Disposizioni normative

- Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19.04.2000 n.145
- D. Lgs. 50/2016 (Codice dei Contratti Pubblici)
- Legge n. 120 del 2020
- Decreto Legge n. 21 del 2021
- Decreto Legge 8 aprile 2020, n. 23 (Legge 5 giugno 2020, n. 40)
- Regolamento approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207 (per le parti non abrogate dal Decreto di cui sopra)
- Regolamento approvato con D.M. MIT 7 marzo 2018, n. 49
- D. Lgs. 152/2006 s.m.i.
- D. Lgs. n. 81/2008
- Norme vigenti in materia di assunzioni (comprese quelle obbligatorie e le garanzie per i disabili), tutela dei lavoratori, assistenza sociale, assicurazione e prevenzione degli infortuni dei lavoratori
- Disposizioni vigenti in materia di trattamento economico e normativo della mano d'opera
- Legislazione in materia di circolazione stradale, tutela e conservazione del territorio e dell'ambiente
- Norme in materia di prevenzione antimafia
- Disposizioni in materia di impiantistica e di sicurezza degli impianti

1.4 Appalto in ambito PNRR

- 1) Linea di finanziamento:

.....
.....
.....

La Stazione appaltante è stata ammessa al finanziamento per l'intervento in epigrafe individuato rientrando nello stesso dell'Investimento n., nell'ambito del Piano Nazionale di ripresa e resilienza (PNRR).

I lavori come descritti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e negli elaborati allegati al progetto esecutivo, dovranno garantire la conformità al principio del DNSH (Do Not Significant Harm) in ottemperanza a quanto stabilito dall'Art. 17 del Regolamento UE 241/2021, istitutivo del Dispositivo per la ripresa e la resilienza.

L'intervento dell'Investimento in questione rientra nel:

REGIME:

Pertanto, per l'attuazione dei lavori oggetto del presente appalto si utilizzeranno le seguenti Schede Tecniche:

SCHEDA:

Le schede contengono tutte le indicazioni utili per garantire il soddisfacimento del principio del DNSH e pertanto l'Appaltatore si impegna a seguirla in maniera precisa e puntuale.

1.5 Ammontare dell'Appalto e categorie dei lavori

Tale importo complessivo rappresenta il limite massimo di spesa che la Stazione Appaltante dispone per i lavori di che trattasi. L'offerta che supera il suddetto importo complessivo sarà esclusa dall'appalto. Detto importo risulta così distinto:

	IMPORTO ESECUZIONE LAVORI	IMPORTO IN EURO	SOGGETTO A RIBASSO
1	A MISURA	€ 1.387.473,20	€ 1.387.473,20
2	ONERI PER LA SICUREZZA	€ 23.984,33	€ 0,00
3	TOTALE APPALTO	€ 1.411.457,53	€ 1.387.473,20

Agli oneri per la sicurezza non viene applicato il ribasso percentuale offerto dall'Appaltatore in sede di gara. Gli importi riportati nella tabella precedente rappresentano quanto computato per le singole categorie di opere. I lavori contabilizzati a misura sono così suddivisibili:

- Categoria prevalente:
OG2 - RESTAURO E MANUTENZIONE DEI BENI IMMOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA AI SENSI DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI BENI CULTURALI E AMBIENTALI

Categoria scorporabile e subappaltabile per intero:

- **OG10 – IMPIANTI PER LA TRASFORMAZIONE ALTA/MEDIA TENSIONE E PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA ED IMPIANTI A PUBBLICA ILLUMINAZIONE**
- **OG6 – ACQUEDOTTI, GASDOTTI, OLEODOTTI, OPERE DI IRRIGAZIONE E EVACUAZIONE**

Cat.	Descrizione	Importo lavori	Costo della sicurezza	Totale importo inclusi oneri della sicurezza	% incidenza	categorie	subappaltabile
OG2	RESTAURO E MANUTENZIONE DEI BENI IMMOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA AI SENSI DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI BENI CULTURALI E AMBIENTALI	€ 1.173.102,40	€ 20.278,64	€ 1.193.381,04	84,55%	prevalente	SI (nei limiti di legge)

OG10	IMPIANTI PER LA TRASFORMAZIONE ALTA/MEDIA TENSIONE E PER LA DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA ED IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	€ 128.252,77	€ 2.217,02	€ 130.469,79	9,24%	scorporabile	SI (al 100%)
OG6	ACQUEDOTTI, GASDOTTI, OLEODOTTI, OPERE DI IRRIGAZIONE E DI EVACUAZIONE	€ 86.118,03	€ 1.488,67	€ 87.606,70	6,21%	scorporabile	SI (al 100%)
totale a base d'asta		€ 1.387.473,20					
Totale oneri della sicurezza			€ 23.984,33				
Totale importo dell'appalto				1.411.457,53 €	100,00%		

Le cifre indicate nel presente quadro riassuntivo, indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori compresi nell'Appalto e potranno variare in relazione all'offerta resa in sede di gara.

L'Appaltatore ha l'obbligo di esaminare e riscontrare le voci riportate nella descrizione delle opere a misura comprese nell'appalto. A seguito dell'esame degli elaborati progettuali, la conseguente dichiarazione di presa visione del progetto, da allegare all'offerta, comporta l'incondizionata accettazione delle previsioni progettuali (qualità e quantità) delle opere da eseguire.

I prezzi offerti comprendono tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, qualità, sicurezza, collaudo ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente descritte nella lista delle categorie di opere comprese nell'appalto.

1.6 Modalità di stipulazione del contratto

Il contratto è **a misura** ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera eeeee) del Codice dei contratti. L'importo del contratto 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.

Di conseguenza il corrispettivo, o importo contrattuale, si riferisce alla prestazione complessiva come dedotta dal contratto medesimo e dagli elaborati progettuali ad esso allegati.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei 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.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture dei lavori a misura è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti previsti dall'Elenco Prezzi Unitari di progetto o negli eventuali verbali di concordamento, ribassati della percentuale di sconto offerta dall'Appaltatore in sede di gara. In ogni caso, l'importo delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione delle opere è comprensivo, oltre che di tutti gli oneri previsti dal presente capitolato speciale d'appalto e negli altri documenti costituenti il contratto, delle seguenti prestazioni:

- Per i materiali Ogni spesa, nessuna esclusa, per forniture, confezioni, trasporti, cali, perdite, sprechi, imposte e tasse, ecc. e ogni prestazione occorrente per darli pronti all'impiego, a piè d'opera o in qualsiasi punto del lavoro;
- Per gli operai ed i mezzi d'opera Ogni spesa per prestazioni di utensili ed attrezzi, spese accessorie di ogni specie, trasporti, baracche per alloggi, ecc., nonché la spesa per l'illuminazione dei cantieri nel caso di lavoro notturno e le quote per assicurazioni sociali;
- Per i noli Ogni spesa per dare macchinari e mezzi di lavori a piè d'opera, pronti all'uso con gli accessori e quanto occorre al loro regolare funzionamento ed alla loro manutenzione (carburanti, lubrificanti, pezzi di ricambio, ecc.), nonché l'opera degli operatori e conducenti necessari al loro funzionamento, compresi anche gli oneri di trasporto, sia in andata che in ritorno, dal deposito dell'Appaltatore al luogo di impiego;
- Per i lavori Tutte le spese per i mezzi d'opera e per assicurazioni di ogni genere; tutte le forniture occorrenti; la lavorazione dei materiali e loro impiego secondo le specificazioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto; le spese generali; le spese per eventuale occupazione di suolo pubblico o privato, ecc.

I suddetti prezzi sono invariabili ed indipendenti da ogni eventualità. Devono inoltre intendersi sempre compresi tutti gli oneri per l'esecuzione dei lavori in presenza di traffico e la conseguente adozione di tutte le misure di sicurezza prescritte, la segnaletica, le opere di protezione ed in genere tutte le spese per opere provvisorie, nessuna esclusa; carichi, trasporti, scarichi e quanto occorre per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte.

Tutti gli oneri e gli obblighi specificati nel presente articolo e negli altri del presente del Capitolato Speciale di Appalto, nonché nei documenti facenti parte integrante del contratto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai suoi calcoli di convenienza.

L'Appaltatore si impegna a tenere fissi e costanti i prezzi unitari per tutta la durata del presente contratto, rinunciando espressamente sin d'ora alla possibilità di apportare alle stesse eventuali modifiche o maggiorazioni.

Gli oneri per la sicurezza determinati nella Tabella di cui all'articolo 1.3 del presente Capitolato Speciale, sono valutati sulla base dei prezzi del Prezziario Regionale della Regione Sardegna anno 2022.

Si precisa che il Direttore dei Lavori, o qualsiasi componente dell'ufficio di Direzione lavori individuato dall'Amministrazione Committente, si riserva in ogni circostanza e a sua discrezione di sottoporre gli automezzi adibiti al trasporto in cantiere dei materiali sfusi – conglomerati bituminosi e calcestruzzo - alla verifica, presso pesi ufficiali, delle quantità di materiale effettivamente consegnato in cantiere.

Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità delle lavorazioni previste, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale.

I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati nella Tabella di cui all'Articolo 1.3 del presente Capitolato Speciale d'Appalto. I vincoli negoziali di natura economica, come determinati ai sensi del presente articolo, sono insensibili al contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'Appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di quest'ultima da parte della Stazione appaltante.

I prezzi unitari, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ai sensi dell'art. 106 del D.L.gs. n. 50/2016, ed estranee ai lavori già previsti nonché agli eventuali lavori in economia. Le voci descrittive, o specifiche tecniche, delle lavorazioni riportate nell'elenco prezzi unitari sono invece da ritenersi vincolanti, in quanto specificano nel dettaglio la qualità e le prestazioni richieste.

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.

Gli eventuali lavori in economia non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco prezzi unitari per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali (13%) ed utili (10%) e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

1.7 Corrispettivo

I prezzi relativi all'appalto sono contenuti nell'Elenco prezzi unitari particolare dell'opera, secondo quanto richiamato e definito nel Contratto d'Appalto e nel presente atto.

Al Contratto d'Appalto non si applicano, in alcun modo, le clausole di cui all'art. 106 comma 1 lett. A) del Codice. Dovendosi eseguire categorie di lavori non previste e impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale nell'Elenco Prezzi dell'opera, si dovrà prevedere alla formazione di nuovi prezzi, utilizzando:

- in via prioritaria, i prezzi unitari desunti dal Prezziario della Regione Sardegna 2022 approvato con Delibera Regionale 19/23 del 21/06/2022, anche aggregandoli in una nuova analisi;
- in subordine, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimenti i prezzi elementari di manodopera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'esecutore, con l'approvazione del RUP.

1.8 Revisione dei prezzi

Ai sensi dell'art. 106, comma 1, lett. a) del D.Lgs. 18 aprile 2016, n.50 come modificata dall'art.29 del D.L. 27 gennaio 2022 n. 4 sarà possibile procedere alla revisione prezzi. Le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'art. 23, comma 7, del D.Lgs. n. 50/2016, solo per l'eccedenza rispetto al 5 (cinque) per cento rispetto al prezzo rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta. In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 5% e comunque in misura pari all'80% di detta eccedenza.

1.9 Opere escluse dall'Appalto

Restano escluse dall'appalto le seguenti opere che la Stazione appaltante si riserva di affidare in tutto o in parte ad altre ditte, senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna eccezione o richiesta di compenso:

- 1) Fornitura nuova cabina telefonica Telecom
- 2) Spostamento Stazione GPRM (Gruppo riduzione rete gas cittadina)
- 3) Dismissione e smaltimento impianto di Bonifica P&T
- 4) Scavi inerenti le indagini archeologiche ad esclusione della riapertura del Saggio II fino al livello del tessuto – non tessuto collocato in sede di scavo nell'anno 2000

1.10 Documenti d'Appalto

Completano i documenti d'appalto e fanno parte integrante del contratto, anche se non materialmente allegati:

1. Elenco prezzi con il quale saranno liquidate le opere regolarmente eseguite, in seguito chiamato "Elenco prezzi";
2. Cronoprogramma esecutivo delle lavorazioni comprese nell'appalto;
3. Regolamento di attuazione del Codice dei contratti, approvato con D.P.R. 05/10/2010 n° 207, in seguito chiamato "REG. 207/2010", per le parti ancora vigenti in seguito del D.lgs. 50/2016;
4. Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. 19/4/2000 n° 145, in seguito chiamato "CGA 145/2000", limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 5 comma 2° e 3°, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
5. Capitolato Speciale Tipo per appalti dei lavori edili, redatto dal Ministero dei Lavori Pubblici, approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con parere n. 170 in data 14/12/1990 ed aggiornato all'anno 2000, per le parti espressamente richiamate o non disciplinate dal presente capitolato, in seguito chiamato "CTS";
6. Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.lgs. 81/2008, di seguito denominato "piano di sicurezza";
7. Relazioni tecniche e gli elaborati grafici di progetto;
8. Polizze di garanzia.
9. Ulteriori elaborati tecnici che costituiscono il progetto dei lavori appaltati, approvati dalla Stazione appaltante, non fanno parte dei documenti d'appalto per cui non hanno alcuna valenza contrattuale e quindi non possono essere citati a sostegno di rivendicazioni di alcun tipo.

1.11 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di avere direttamente o con delega a personale dipendente esaminato tutti gli elaborati progettuali, compreso il computo metrico estimativo, di essersi recati sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto; di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria

per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.

Trovano applicazione le linee guida emanate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione in materia di esecuzione e contabilizzazione dei lavori.

La sottoscrizione del contratto da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della 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 del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

1.12 Modifiche dell'operatore economico Appaltatore

In caso di fallimento dell'Appaltatore, o altra condizione di cui all'articolo 110, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 110, commi 3, 4, 5 e 6.

Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti.

Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 48, comma 19, del Codice dei Contratti, sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

1.13 Termini per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 240 (duecentoquaranta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel calcolo delle tempistiche di realizzazione è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche. L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori 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 oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al Direttore dei Lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

1.14 Consegna e inizio dei lavori

L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla già menzionata stipula, previa convocazione dell'esecutore.

Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione 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 definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

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 32, comma 8, periodi terzo e quarto, e comma 13, del Codice dei Contratti Pubblici, se il mancato inizio dei lavori determina, per eventi oggettivamente imprevedibili, situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare.

Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi prima della redazione del verbale di consegna 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.

Come indicato nel Nulla Osta rilasciato dalla Soprintendenza – Area funzionale patrimonio architettonico siglata dall'Arch. Roberta Perria – il cantiere dovrà essere organizzato per consentire ogni eventuale verifica ispettiva e, pertanto, l'impresa appaltatrice dovrà comunicare in tempo utile la data effettiva dell'inizio dei lavori per consentire di inviare la comunicazione formale di inizio lavori almeno 10 giorni prima dell'avvio dei medesimi, anche al fine di predisporre per tempo eventuali opportuni sopralluoghi in corso d'opera.

1.15 Proroghe

- a) Se l'Appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 20 (venti) giorni prima della scadenza del termine stabilito.
- b) È possibile andare in deroga rispetto alle tempistiche di 20 (venti) giorni prima della scadenza contrattuale, solo 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. Tale richiesta è presentata alla DL, la 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.
- c) La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta. Il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10

(dieci) giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.

Nei casi di cui alla lettera b) i termini di cui alla lettera c) sono ridotti al minimo indispensabile; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

Nel caso in cui la mancata determinazione del RUP entro i termini menzionati costituisce rigetto della richiesta.

1.16 Sospensioni ordinate dalla Direzione Lavori (D.L.)

In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'Appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'Appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera o altre modificazioni contrattuali, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettere b) e c), comma 2 e comma 4, del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'Appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

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.

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 degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.

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.

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.

Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, 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 13, o comunque superano 6 (sei) 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.

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.

1.17 Sospensioni ordinate dal RUP

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.

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 sospensione i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'Appaltatore e alla DL.

Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni già menzionate all'articolo precedente, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:

- a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
- b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti.

1.18 Forma e dimensioni delle opere

La forma e le dimensioni delle opere risultano da tutti gli elaborati grafici allegati al progetto – compresi i particolari di dettaglio.

1.19 Modifiche alle opere progettate

Sono ammesse variazioni in corso d'opera e modifica del contratto, sentiti il Progettista ed il Direttore dei Lavori, solo nel rispetto dei casi e nei limiti indicati:

- dall'art. 106 del D.lgs. 50/2016;
- dall'articolo 149 del D. lgs. 50/2016 per lavori afferenti i beni culturali tutelati ai sensi del D. lgs. 42/2004.

Si può procedere a varianti in corso d'opera nei seguenti casi:

- per sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari o provvedimenti di Autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- per circostanze impreviste ed imprevedibili;
- per l'intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che possono determinare, senza aumento di costo, significativi miglioramenti della qualità dell'opera o di sue parti e sempre che non alterino l'impostazione progettuale;
- per la presenza di eventi inerenti alla natura e specificità dei beni sui quali si interviene, verificatisi in corso d'opera, o di rinvenimenti imprevisti o non prevedibili nella fase progettuale;

- nei casi previsti dall'art.1664, secondo comma, del Codice Civile;
- si applica in ogni caso quanto previsto dagli artt. 106 e 149 del D. lgs. 50/2016.

La Stazione appaltante può ordinare, durante l'esecuzione dell'appalto e per i soli casi sopra citati, una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo d'appalto e l'Appaltatore è tenuto ad eseguirli agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

La Stazione appaltante può sempre ordinare una diminuzione dei lavori appaltati nel limite di un quinto dell'importo di contratto. Tale diminuzione dovrà essere tempestivamente comunicata all'Appaltatore prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

L'Appaltatore, peraltro, non dovrà dare corso ad opere aggiuntive e a lavori che comportino varianti al progetto, con la sola eccezione delle variazioni di quanto sopra indicato, che non costituiscono varianti, se non dopo che tali opere e lavori siano stati autorizzati dalla Stazione appaltante.

Gli estremi di tali autorizzazioni dovranno essere citati negli ordini di servizio relativi alla esecuzione delle opere di cui trattasi.

L'Appaltatore non potrà richiedere, e quindi non avrà diritto, ad alcun compenso, indennizzo e pagamento, di qualsiasi natura e specie, dei lavori che fossero stati eseguiti non conformemente alle prescrizioni contenute nel presente articolo.

Nessuna variazione o addizione alle opere appaltate può essere introdotta dall'Appaltatore se non disposta dal Direttore lavori e preventivamente approvata dalla Stazione appaltante.

La violazione di quanto sopra disposto, salva diversa valutazione da parte R.U.P., comporta l'obbligo dell'Appaltatore di demolire a sue spese i lavori in difformità.

1.20 Direzione dei lavori e coordinatore per l'esecuzione – Direzione tecnica dell'impresa

Il Direttore dei Lavori e il Coordinatore per l'esecuzione hanno il compito di curare che le opere compiute risultino pienamente rispondenti al progetto ed alle norme di capitolato, nonché al piano di sicurezza del cantiere. Per questo ha il diritto di impartire gli ordini inerenti e di controllare i materiali e le opere in tutte le fasi di esecuzione dei lavori. In particolare, competono al Direttore dei Lavori tutte le prestazioni previste dall'art. 101 del D.lgs. 50/2016 e dalla normativa tecnica e amministrativa di settore, anche avvalendosi della collaborazione di assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.

Al Coordinatore per l'esecuzione competono tutti gli obblighi previsti dall'art. 92 del D. lgs. 81/2008, pertanto può ordinare all'Appaltatore la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere qualora rilevi pericoli gravi ed imminenti per la mancata attuazione delle norme di sicurezza, dandone comunicazione al Direttore dei Lavori e alla Stazione appaltante per ogni ulteriore provvedimento a carico dell'Appaltatore. Inoltre, può proporre, alla stessa Stazione appaltante, dandone comunicazione anche al Direttore dei Lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese e la risoluzione del contratto per gravi inosservanze ed inadempimenti dell'Appaltatore alle prescrizioni del piano di sicurezza.

Ai sensi degli artt. 2 e 3 del C.G.A. 145/2000 l'Appaltatore deve indicare, prima della stipula del contratto, il proprio domicilio e le persone che possono riscuotere, con i vincoli previsti dagli articoli stessi.

Da parte dell'Appaltatore, qualora non conduca personalmente i lavori, deve conferire mandato di rappresentanza ad un proprio Direttore tecnico, professionalmente qualificato secondo le competenze di legge,

del quale ha l'obbligo di comunicare il nominativo all'atto della consegna dei lavori. L'Appaltatore rimane comunque responsabile dell'operato del proprio rappresentante.

In sede di progetto finanziato attraverso i fondi del PNRR, il Direttore dei Lavori esegue le seguenti attività di controllo:

- 1) Controlla l'effettiva applicazione del principio del DNSH così come previsto nel progetto, evidenziando eventuali problematiche riscontrate durante le lavorazioni;
- 2) Verifica l'utilizzo di materiali e prodotti caratterizzati da un basso impatto ambientale valutati in termini di analisi dell'intero ciclo di vita (LCA)

Compito del Direttore tecnico dell'impresa appaltatrice è quello di affiancare il Direttore Lavori e Coordinatore per l'esecuzione, per tutta la durata delle opere, in maniera che gli ordini da questi impartiti trovino pronta e rispondente attuazione.

L'Appaltatore rimane, ad ogni effetto, l'unico responsabile per danni o sinistri di qualsiasi entità che avessero a verificarsi a persone o a cose in conseguenza di cattiva esecuzione delle opere, di mancanza di adeguate cautele nella loro esecuzione, comprese le opere provvisoriale, e di contravvenzione al piano di sicurezza del cantiere nonché di tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Inoltre l'Appaltatore dovrà nominare, all'atto della consegna dei lavori, un tecnico professionalmente idoneo a termini delle leggi vigenti in materia e che può anche essere il medesimo Direttore tecnico dell'impresa, mediante il quale l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione a regola d'arte di tutte le strutture appaltate, o preesistenti o comunque interessate alle opere appaltate, per le quali sia necessario assicurare adeguata stabilità e che interessino l'incolumità e la sicurezza.

L'Appaltatore dovrà inoltre nominare, all'atto della consegna dei lavori, i tecnici professionalmente idonei, a termini di legge, mediante i quali l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione, nel rispetto della normativa vigente, degli impianti tecnologici. Tali tecnici saranno altresì responsabili della rispondenza alle normative di sicurezza di tutte le parti di impianto esistenti o mantenute in esercizio, opportunamente integrate con il nuovo impianto.

Detti tecnici dovranno risultare di gradimento della Direzione lavori e della Stazione appaltante, per gravi e giustificati motivi ha diritto di esigerne il cambiamento immediato.

1.21 Osservanza del capitolato generale e rinvio ad altre norme

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato si applicano le norme contenute nel D.lgs. 50/2016 del Codice dei Contratti Pubblici, le disposizioni in vigore contenute nel CGA (*Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici*) approvato con D.M. 145/2000, per gli articoli ancora vigenti, e nel REG. 207/2010 (Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.LGS. 12/04/2006) , per gli articoli ancora vigenti.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti la leggi, decreti, circolari e regolamenti, specie quelli relativi all'edilizia, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi ed impianti tecnologici stradali, nonché delle norme sulla circolazione stradale, quelle di sicurezza ed igiene del lavoro, anche da parte dei subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi. Analogamente dovranno essere osservate le norme CEI, UNI, ISO; CNR, fornendo la relativa documentazione a richiesta della Direzione Lavori.

1.22 Garanzia provvisoria e definitiva

Ai sensi dell'articolo 93 del D.lgs 50/2016, l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori, da parte delle imprese concorrenti, deve essere corredata da una garanzia provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo dei lavori a base d'appalto, da prestare anche mediante fidejussione bancaria o assicurativa.

La fidejussione bancaria o assicurativa dovrà avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

Tale garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto d'appalto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 103 comma 1 del D.lgs. 50/2016, dovrà obbligatoriamente fornire, alla Stazione appaltante al momento della sottoscrizione del contratto, la garanzia definitiva del 10% dell'importo contrattuale dei lavori. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la suindicata percentuale della cauzione definitiva è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20% l'aumento è di 2 (due) punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La cauzione definitiva sarà progressivamente svincolata nei modi e termini previsti dal suddetto art. 103 del D.lgs. 50/2016; lo svincolo progressivo della cauzione in corso d'opera, nei termini e per le entità previste dalla normativa sopra richiamata, è automatico e pertanto non necessita di benestare del committente.

Detta cauzione definitiva è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse.

Si applica integralmente quanto previsto dall'art. 103 cc. 1 e 2 del D.lgs. 50/2016. La mancata tempestiva costituzione della garanzia definitiva determina la decadenza dall'aggiudicazione dell'affidamento dei lavori e l'incameramento della garanzia provvisoria. Qualora le garanzie di cui al presente articolo siano costituite con garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa, le stesse dovranno prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la loro operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta da parte della Stazione appaltante e la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957 c.2 del Codice Civile.

1.23 Coperture assicurative

L'Appaltatore ha l'obbligo di stipulazione di una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione dei lavori appaltati da qualsiasi causa determinati, compresi i rischi dell'incendio, scoppio e dell'azione del fulmine, salvo quelli derivanti da errori ed insufficienze di progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore. Tale polizza assicurativa deve prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. La somma assicurata corrisponde all'importo del contratto, con massimale per responsabilità civile verso terzi pari al 5% della somma assicurata con il minimo di € 500.000,00. Tale polizza dovrà specificatamente prevedere che "tra le persone sono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante, della Direzione lavori, dei Collaudatori, quanto presenti in cantiere".

Per detta polizza assicurativa, da trasmettere alla Stazione appaltante 10 giorni prima del verbale di consegna lavori, valgono le condizioni ed i termini stabiliti dall'art. 103 c.7 del D.lgs 50/2016.

In caso di mancata tempestiva deposito di detta polizza nel termine suindicato, sarà fissato un nuovo termine perentorio non superiore di 10 giorni, trascorso il quale non si darà corso alla consegna dei lavori e si procederà alla risoluzione del contratto per grave inadempienza.

In caso di riunione di concorrenti valgono le norme stabilite dall'art. 103 c.10 del D.lgs 50/2016.

Tutte le già menzionate garanzie e coperture assicurative dovranno essere costituite e stipulate con imprese di assicurazione iscritte nell'elenco dei soggetti ammessi ad accedere all'esercizio delle assicurazioni contro i rischi e i danni in regime di libera prestazione di tali servizi nel territorio nazionale, e dovranno essere trasmesse alla Stazione appaltate nei termini e con le modalità richiamati dal presente articolo.

1.24 *Consegna – Sospensione – Ripresa – Proroga – Ultimazione dei lavori*

All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare il programma esecutivo dei lavori.

Per quanto riguarda la sospensione dei lavori, si applicano le disposizioni stabilite dall'articolo 107 del D. Lgs 50/2016.

L'Appaltatore può richiedere motivata proroga del termine fissato per l'ultimazione lavori, sulla quale si esprime il responsabile del procedimento previa acquisizione di relazione da parte del Direttore dei Lavori.

Per il certificato d'ultimazione dei lavori si applicano le disposizioni stabilite dall'art. 107 c.5 del D.Lgs 50/2016.

1.25 *Penali per i ritardi – Premio di accelerazione*

Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 0,6 per mille (zero virgola sei per mille) dell'importo contrattuale ai sensi del D.L. 77/2021 art. 50.

Complessivamente la penale non può essere superiore al 20% (venti per cento) dell'ammontare netto contrattuale, e qualora la penale determini un importo superiore, si darà avvio alle procedure per la risoluzione del contratto per grave ritardo nei modi e termini di cui all'art 108 del D. Lgs. 50/2016.

Qualora siano previste, distinte ed autonome fasi esecutive dei lavori, con scadenze proprie del tempo utile per ciascuna fase, detta penale sarà applicata anche per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori di ciascuna fase esecutiva.

In caso di apprezzabile interesse da parte della Stazione Appaltante a che l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo in anticipo rispetto al termine contrattualmente previsto, e l'esecuzione sia conforme alle obbligazioni assunte, all'esecutore sarà riconosciuto un premio per ogni giorno di anticipo sul termine finale pari allo 0,6 per mille (zero virgola sei per mille) dell'importo contrattuale, fino ad un massimo di 20 giorni naturali e consecutivi.

1.26 *Programma e ordine da tenere nell'andamento dei lavori*

L'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre e consegnare alla Direzione lavori, contestualmente alla sottoscrizione del verbale di consegna e inizio lavori, un proprio programma dettagliato d'esecuzione delle lavorazioni previste per le opere appaltate, con l'impegno ad assicurare il regolare andamento degli stessi, rispettando il dettagliato programma esecutivo predisposto. I lavori dovranno essere ultimati nel tempo utile previsto al precedente art.11.

In tale programma saranno riportate, per ogni lavorazione, oltre alle previsioni circa il periodo di esecuzione anche l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori. Eventuali ritardi dei tempi previsti nel programma esecutivo dei lavori saranno a totale carico dello stesso Appaltatore, che non potrà pretendere alcun rimborso o compenso da parte della Stazione appaltante.

Il programma esecutivo potrà essere adeguato ed adattato in corso d'opera, dalla stessa Direzione lavori, per sopravvenute motivate ed oggettive esigenze esecutive. A giudizio della Direzione lavori, la modalità di conduzione dei lavori non può essere di pregiudizio alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante. In ogni caso dovranno essere rispettati gli obblighi indicati nel presente C.S.A. e le prescrizioni contenute nel piano di sicurezza.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla esecuzione degli ordini di servizio emanati dal Direttore dei Lavori che li comunica all'impresa stessa in due copie di cui una restituita per avvenuta conoscenza.

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori in modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, tutto ciò senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore è altresì responsabile della disciplina ed il buon ordine dei cantieri come stabilito dall'art. 6 del CGA 145/2000.

1.27 Contabilità dei lavori

Per lo scopo, la forma, la tenuta ed i termini della contabilità valgono tutte le disposizioni contenute nel DM n. 49/2018 per le parti attinenti i lavori appaltati.

1.28 Pagamenti in acconto e a saldo

Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del D. Lgs 50/2016 l'aggiudicatario può richiedere il pagamento dell'anticipazione da corrispondere entro 15 giorni dall'effettivo inizio dei lavori. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria e assicurativa d'importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso d'interessi legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione secondo il cronoprogramma dei lavori. L'anticipazione potrà essere chiesta nella misura del 30% del singolo importo contrattuale. Il Committente riconoscerà l'anticipazione, se rispettate le disposizioni normative vigenti.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito in base ai prezzi offerti e al netto delle trattenute di legge, avrà raggiunto la cifra di 180.000,00 (euro centottantamila/00).

Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,5 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva. Sulla rata di acconto verrà altresì detratta progressivamente la quota percentuale relativa all'anticipazione

In caso di sospensione dei lavori superiori a 45 giorni, per cause non imputabili all'impresa, è consentita l'emissione di certificati di pagamento in acconto per importi inferiori al minimo come sopra stabilito, e comunque maturati alla data di sospensione.

Il certificato di pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque risulti il suo ammontare, sarà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

L'importo fisso ed invariabile per gli oneri relativi al piano di sicurezza sarà corrisposto contestualmente ai pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, proporzionalmente all'importo lordo di ogni stato d'avanzamento dei lavori medesimi.

Il conto finale dei lavori dovrà essere redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo dell'appalto non può superare i giorni 45 (quarantacinque) a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i trenta giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

Il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fideiussoria non può superare i 60 (sessanta) giorni dall'emissione del certificato di collaudo/regolare esecuzione dei lavori.

Nel caso l'esecutore non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di cui sopra decorre dalla data di presentazione della garanzia stessa.

1.29 Collaudo e C.R.E. (Certificato di Regolare Esecuzione)

Il certificato di regolare esecuzione o collaudo provvisorio sarà emesso entro 180 (centottanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

Il certificato di regolare esecuzione o collaudo provvisorio assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data della relativa emissione. In tale periodo l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera eseguita, indipendentemente dalla avvenuta liquidazione del saldo.

Il tutto come legiferato dal D.lgs. 50/2016.

1.30 Oneri e obblighi vari a carico dell'Appaltatore

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

Le attività oggetto d'appalto si svolgeranno in conformità a quanto stabilito dalla normativa europea e nazionale.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di pulizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

È tenuto, altresì, all'osservanza del:

- Regolamento UE 852/2020;
- Regolamento UE 241/2021 istitutivo del Dispositivo per la ripresa e la resilienza (PNRR);
- Comunicazione della Commissione Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza 2021/C 58/01;
- Guida Operativa relativa al rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH), del Ministero dell'Economia e delle Finanze allegata alla Circolare n. 32 del 30 dicembre 2021;

- DL 77/2021 recante "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" convertito con modificazioni in Legge 108/2021.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al d.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al d.m. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al d.lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

Sono a carico dell'Appaltatore, gli oneri e gli obblighi di cui al d.m. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori; in particolare anche gli oneri di seguito elencati:

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaamento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;

- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di

regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'Art.2 del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.

Con la predisposizione del PNRR, le amministrazioni titolari delle misure del Piano sono responsabili del raggiungimento di traguardi intermedi e finali (milestone e target), mentre i soggetti attuatori, hanno la responsabilità di realizzare le opere nel rispetto del principio del DNSH e della normativa PNRR. Nel caso in cui l'amministrazione attuatrice non raggiunga i milestone e target finali previsti dal PNRR per l'attuazione degli interventi ad essa affidati, l'Amministrazione centrale titolare di interventi PNRR revoca i contributi previsti per il loro finanziamento riassegnando le pertinenti risorse con le modalità previste dalla legislazione vigente.

L'Appaltatore, pertanto, dovrà garantire che la propria attività sia realizzata nel rispetto del tagging ambientale.

Di conseguenza dovrà rispettare i seguenti obblighi:

- dimostrare il raggiungimento dei target e delle milestone; rispettare gli obblighi relativi al DNSH;
- produrre nel sistema informatico documentazione pertinente e provante il rispetto del Principio del DNSH (documentazione che sarà oggetto di verifica da parte di questa Stazione Appaltante);
- rispettare gli obblighi in materia contabile conformemente a quanto previsto dalla Circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze, n. 9 del 10 febbraio 2022.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 "REGOLAMENTO GENERALE SULLA PROTEZIONE DEI DATI" e dal D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e s.m.i.

1.31 Misure per la garanzia della parità di genere e il coinvolgimento dei lavoratori disabili in relazione agli appalti pubblici quindi ai progetti finanziati con il PNRR

L'Art. 47 del Decreto Semplificazioni 2021 (DL 77/2021) convertito nella legge n. 108/2021, rubricato «Pari opportunità e inclusione lavorativa nei contratti pubblici, nel PNRR e nel PNC», prevede misure volte a favorire le pari opportunità, generazionali e di genere nonché a promuovere l'inclusione lavorativa delle persone disabili nell'ambito degli appalti finanziati - in tutto o in parte - con le risorse previste dal Regolamento (UE) 2021/240 del Parlamento europeo e del Consiglio del 10 Febbraio 2021 e dal Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento

europeo e del Consiglio del 12 Febbraio 2021 nonché dal Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza («PNRR») e del Piano nazionale per gli investimenti complementari («PNC»).

Ai fini della partecipazione all'operatore economico è richiesto l'impegno, in relazione al numero dei propri dipendenti, di produrre alla Stazione appaltante, quanto richiesto dall'art. 47, commi 2, 3 e 3-bis, del D.L. 77/2021, convertito nella legge n. 108/2021, ed in particolare:

a) Obblighi in capo agli operatori economici che occupano più di 100 dipendenti

Ai sensi del comma 2 dell'art. 47 sopra citato, gli operatori economici che occupano più di 100 dipendenti, tenuti, ai sensi dell' articolo 46 del D.lgs. n. 198/2006, alla redazione del rapporto sulla situazione del personale, devono produrre al momento della presentazione dell'offerta, pena l'esclusione dalla gara, l'ultimo rapporto trasmesso alle rappresentanze sindacali aziendali, alla consigliera e al consigliere regionale di parità.

b) Obblighi in capo ai concorrenti che occupano un numero di dipendenti pari o superiore a 15 e inferiore a 100

b.1) Ai sensi del comma 3 dell'art. 47 sopra citato, gli operatori economici con un numero di dipendenti pari o superiore a 15 e inferiore a 100, in caso di aggiudicazione, sono tenuti a trasmettere alla stazione appaltante, entro sei mesi dalla conclusione del contratto, una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta. La relazione di cui al primo periodo è trasmessa altresì alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità. La violazione di tale obbligo comporta l'applicazione della penale di cui all'art. 14 del presente capitolato e determina, altresì, l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti gli investimenti pubblici;

b.2) Ai sensi del comma 3-bis dell'art. 47 sopra citato, gli operatori economici con un numero di dipendenti pari o superiore a 15 e inferiore a 100, in caso di aggiudicazione, sono tenuti a trasmettere alla stazione appaltante, entro sei mesi dalla conclusione del contratto: la certificazione di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68 e una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge n. 68/1999 e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a loro carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione delle offerte. La relazione dovrà essere trasmessa entro il medesimo termine anche alle rappresentanze sindacali aziendali. La violazione anche di uno solo di tali obblighi comporta l'applicazione delle penali di cui all'art. 14 del presente capitolato.

Si precisa che, i requisiti di cui sopra, devono essere soddisfatti in caso di partecipazione in forma associata, in relazione alla situazione in cui ciascuna impresa versa rispetto a quanto prescritto dai commi 3 e 3-bis dell'art. 47 citato, da:

- 1) ciascun operatore economico del raggruppamento/consorzio/GEIE;

- 2) ciascun operatore economico aderente al contratto di rete indicato come esecutore e dalla rete medesima nel caso in cui questa abbia soggettività giuridica dal Consorzio stabile e dagli operatori indicati come consorziati esecutori.

Ai sensi dell'art. 47, comma 7, citato, l'operatore economico partecipante alla procedura deve aver assolto, al momento della presentazione dell'offerta stessa, agli obblighi di cui alla legge 12 marzo 1999, n. 68.

Ai sensi dell'art. 47, comma 4, del DL 77/2021 convertito nella legge n. 108/2021, l'Appaltatore, qualora debba procedere a nuove assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto, è tenuto a destinare prioritariamente una quota pari ad almeno il 30 per cento delle stesse assunzioni, a giovani di età inferiore a trentasei anni e a donne, compatibilmente con i profili professionali richiesti e con la propria struttura organizzativa. In sede di presentazione dell'offerta l'operatore economico è tenuto, ai sensi dell'art. 47, comma 7, citato, a dichiarare che, in caso di aggiudicazione, darà ottemperanza a quanto sopra.

Salvo diversa previsione normativa e/o regolamentare, ai sensi dell'art. 1339 del Codice Civile, le disposizioni contenute nel presente articolo si intendono sin d'ora integrate automaticamente dalle Linee Guida di cui all'art. 47 comma 8 della legge 108/2021, che saranno adottate dal Presidente del Consiglio dei Ministri, per definire le modalità ed i criteri di applicazione delle misure previste dall'art. 47 citato.

1.32 Rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)

1. Le attività finanziate dal PNRR e oggetto del presente Capitolato Speciale d'appalto devono soddisfare il principio del DNSH, ovvero non devono arrecare danno significativo all'ambiente.

Tutte le misure del PNRR debbano essere sottoposte alla verifica del rispetto di tale principio attraverso la valutazione DNSH che dovrà essere effettuata per ogni intervento: ex-ante, in itinere, ex-post.

Il principio del DNSH è stato codificato all'interno della disciplina europea - Regolamento UE 852/2020 - ed il rispetto dello stesso rappresenta fattore determinante per l'accesso ai finanziamenti dell'RRF (le misure devono concorrere per il 37% delle risorse alla transizione ecologica).

Il Regolamento UE stila una Tassonomia ovvero una classificazione delle attività economiche (NACE) che contribuiscono in modo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici o che non causino danni significativi a nessuno dei sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo).

Un'attività economica può arrecare un danno significativo:

1. alla mitigazione dei cambiamenti climatici: se conduce a significative emissioni di gas a effetto serra;
2. all'adattamento ai cambiamenti climatici: se comporta un maggiore impatto negativo del clima attuale e del clima futuro, sulla stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
3. all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine: se nuoce al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee; o nuoce al buono stato ecologico delle acque marine;
4. all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti: se conduce a inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, quali le fonti energetiche non rinnovabili, le materie prime, le risorse idriche e il suolo, in una o più fasi del ciclo di vita dei

prodotti, anche in termini di durabilità, riparabilità, possibilità di miglioramento, riutilizzabilità o riciclabilità dei prodotti; comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili;

5. alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento: se comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo rispetto alla situazione esistente prima del suo avvio;

6. alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi: se nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelli di interesse per l'Unione.

Al riguardo, il Ministero dell'Economia e delle finanze fornisce una guida operativa (Circolare 32 del 30 dicembre 2021) per il rispetto del principio del DNSH il tutto per dare supporto ai soggetti attuatori delle misure PNRR.

L'appalto dovrà quindi, rispettare le condizioni stabilite nella su citata guida operativa. La guida operativa si compone di:

- mappatura delle misure del PNRR (consiste nell'identificazione della missione e della componente e nell'individuazione delle attività economiche svolte per la realizzazione degli interventi associati ad ogni misura di investimento o riforma);
- schede di autovalutazione dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici per ciascun investimento (contengono l'autovalutazione riguardo l'impatto della riforma o investimento su ciascuno dei 6 obiettivi ambientali, che le amministrazioni hanno condiviso con la Commissione Europea);
- schede tecniche relative a ciascun settore di intervento (forniscono una sintesi delle informazioni operative e normative che identificano i requisiti tassonomici, ossia i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica);
- Checklist di verifica e controllo (per ciascun settore di intervento dovranno essere effettuati dei controlli in itinere individuando la documentazione da predisporre per provare il rispetto del DNSH).

La Stazione Appaltante, in qualità di soggetto attuatore della misura PNRR ha preliminarmente effettuato richiami e indicazioni negli atti di gara - qui da intendersi conosciuti e recepiti dall'aggiudicatario - per assicurare il rispetto dei vincoli DNSH, definendo la documentazione necessaria per eventuali controlli e verifiche ex ante ed ex post.

Per la realizzazione dei lavori oggetto del presente appalto dovranno essere rispettate, quindi, le indicazioni riportate nelle Schede Tecniche.

L'Appaltatore è tenuto a rispettare l'obbligo di comprovare il conseguimento dei Target e Milestone associati all'intervento con la produzione della documentazione probatoria pertinente che potrà essere oggetto di verifica da parte della Stazione Appaltante.

Per la violazione del rispetto delle condizioni per la conformità al principio del DNSH, saranno applicate le penali descritte nel presente C.S.A..

1.33 Art.77 Conformità agli standard sociali

1. L'appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», allegata al presente Capitolato sotto la lettera in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.

2. 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.

3. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti 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.

4. 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 II al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.

5. 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.

1.34 Qualità, provenienza e provvista materiali – Modalità di esecuzione

Per quanto concerne la qualità, la provenienza, la provvista, la sostituzione dei materiali, le modalità di esecuzione di ogni singola categoria di lavori, valgono qui tutte le norme contenute negli artt. 16 e 17 del CGA 145/200 e nel DPR 207/2010 per le parti applicabili.

Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchio o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati.

L'Appaltatore dovrà garantire, anche per gli eventuali subappaltatori, che i prodotti da utilizzare per i lavori appaltati siano tempestivamente approvvigionati in modo da assicurare il rispetto dei tempi di esecuzione, fornendo preventivamente al Direttore dei Lavori la relativa campionatura, la certificazione dei requisiti di qualità richiesti nonché la documentazione tecnica per le necessarie verifiche. In particolare, dovrà essere documentata e certificata la classe di reazione al fuoco nonché la resistenza, la stabilità e la tenuta (REI) di tutti i prodotti, materiali ed arredi impiegati, in conformità sia alle prescrizioni di progetto che a quelle della normativa vigente.

Per tutti gli impianti tecnologici previste nell'appalto dei lavori, dovranno essere rispettate tutte le norme costruttive e di sicurezza vigenti al momento della loro esecuzione.

1.35 Norme per la valutazione e misurazione dei lavori – Nuovi prezzi

Sono comprese nell'appalto tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, sicurezza ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente indicate e descritte negli allegati.

I prezzi unitari contenuti nell'Elenco Prezzi (allegata al Progetto Esecutivo) sono stati ricavati dal Prezziario della Regione Sardegna 2022 approvato con Delibera Regionale 19/23 del 21/06/2022.

Per quanto riguarda i nuovi prezzi, contenuti nell'Analisi Prezzi (allegata al Progetto Esecutivo) questi sono stati dedotti secondo le indicazioni Prezziario della Regione Sardegna 2022 approvato con Delibera Regionale 19/23 del 21/06/2022, a seguito di Analisi di mercato e in comparazione con prezziari di regioni e province limitrofe. Qualora per particolari lavorazioni non previste nel Prezziario della Regione Sardegna 2022 sia necessario provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, questi saranno determinati ragguagliandoli a quelli di lavorazioni simili presenti nel contratto o ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra direttore lavori e impresa esecutrice e approvati dall'organo decisionale dell'Amministrazione comunale.

Tutti nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso di gara.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, il comune di Oristano può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

1.36 Divieto di prestazioni di mano d'opera in economia

A termini della legge n.1369 - 23/10/1969 "Divieto di intermediazione e di interposizione delle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di mano d'opera negli appalti di opere e servizi", non sono ammissibili prestazioni di mano d'opera in economia e le conseguenti liquidazioni e pagamenti.

1.37 Categoria prevalente e lavorazioni subappaltabili o scorporabili

L'Appaltatore dovrà eseguire in proprio le opere o i lavori compresi nel contratto. La categoria prevalente prevista per la realizzazione delle opere in appalto è la seguente:

- Categorie di opere generali: OG2 – 84,55% – TOTALE € 1.173.102,40
- Categoria di opere generali scorporabili OG10 – 9,24% - TOTALE € 128.252,77
- Categoria di opere generali scorporabili OG6 – 6,21% - TOTALE € 87.606,70

Tali cifre non comprendono gli oneri della sicurezza.

Il subappalto è disciplinato dall'art.105 del D.Lgs 50/2016.

L'affidamento in subappalto potrà avvenire, previa autorizzazione dell'Amministrazione conseguente ad apposita istanza presentata dall'appaltatore, sussistendo le condizioni prescritte dall'art. 105 comma 4 del D.lgs.

50/2016 e nel rispetto del limite della normativa nazionale vigente al momento di avvio della procedura di gara/affidamento.

- La categoria OG2 è subappaltabile entro i limiti di legge;
- Le categorie OG10 e OG6 sono completamente scorporabili (100%);

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

- che le imprese concorrenti abbiano indicato all'atto dell'offerta, e nel caso di varianti incorso d'opera all'atto dell'affidamento, i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- che per l'autorizzazione al subappalto, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso, da parte del subAppaltatore, dei requisiti previsti per l'ammontare dei lavori da assumere;
- che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art.10 della legge 31/5/1965 n°575 e successive modificazioni;
- che l'Appaltatore provveda, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative opere e lavorazioni, al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante.

Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano altresì per qualsiasi contratto di subappalto avente per oggetto le attività previste dal comma 2 del richiamato art. 105 del D.lgs. 50/2016.

La Stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione per il subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato per una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

L'Appaltatore ha l'obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa effettuati ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate entro il già menzionato termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari.

In forza di quanto previsto dall'articolo 15 della Legge 180/2011, la disposizione di cui al comma precedente si applica anche alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture con posa in opera le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori ovvero stato di avanzamento forniture.

La mancata presentazione delle suddette fatture darà altresì titolo alla stazione appaltante per l'eventuale attivazione delle procedure di cui all'articolo 108 del D.lgs. 50/2016 per inadempienza agli obblighi contrattuali.

In ogni caso, in caso di subappalto a microimprese o piccole imprese (come definite all'articolo 3 comma 1 lettera aa) del D.Lgs. 50/2016) l'Amministrazione comunale corrisponderà direttamente al subAppaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni e lavori l'importo dovuto per le prestazioni direttamente eseguite.

L'Appaltatore risponde in solido con il subAppaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subAppaltatore; il committente provvede al pagamento del corrispettivo dovuto all'Appaltatore previa esibizione da parte di quest'ultimo della documentazione attestante che gli adempimenti di cui al punto precedente connessi con le

prestazioni di lavoro dipendente concernenti l'opera, la fornitura o il servizio affidati sono stati correttamente eseguiti.

Saranno imputati all'Appaltatore tutti gli oneri, le spese ed i danni conseguenti al mancato rispetto di quanto previsto nel presente articolo e dell'art.105 del D.lgs. 50/2016, che qui si intende integralmente richiamato, anche nel caso che questi dovessero ripercuotersi sull'andamento dei lavori, in relazione all'evoluzione dei lavori stessi e alle eventuali modifiche intervenute.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

1.38 Piano delle misure per la sicurezza del cantiere

L'onere previsto per le misure di sicurezza, risultante dal piano stesso allegato quale parte integrante del presente Capitolato, ammonta ad euro € 23.984,33.

Tale importo, compreso nell'appalto, è fisso ed invariabile e non soggetto al ribasso d'asta.

Il Coordinatore per la sicurezza in fase d'esecuzione potrà proporre al Direttore lavori e alla Stazione appaltante, con propria relazione motivata e documentata relativa ad opere già in fase d'esecuzione, un'equa riduzione del suindicato importo, nel caso di ordini di sospensione dei lavori per gravi inosservanze da parte dell'impresa appaltatrice alle norme del D.lgs. 81/2008 e per la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere, per pericoli gravi ed imminenti dovuti alla mancata attuazione delle norme di sicurezza. Tali gravi inosservanze e pericoli dovranno essere tempestivamente costatati e contestati, dallo stesso Coordinatore, con appositi ordini di servizio notificati all'impresa appaltatrice, trasmessi al Direttore dei Lavori, e comunicati agli Enti ed Autorità preposte per le sanzioni e contravvenzioni previste dal D.lgs. 81/2008.

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, dovrà presentare al Direttore dei Lavori e Coordinatore per l'esecuzione eventuali proposte integrative del piano di sicurezza nonché un piano operativo di sicurezza per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Le eventuali integrazioni non modificano, in alcun caso, i prezzi contrattuali già pattuiti e pertanto la Stazione appaltante non riconoscerà alcun onere aggiuntivo e/o suppletivo all'ammontare sopra indicato che quindi resta fisso ed invariabile.

Per le eventuali modifiche di dettaglio disposte dal Direttore dei Lavori, ai sensi del precedente art. 2 e che non si configurano come varianti in corso d'opera, l'Appaltatore non potrà pretendere alcun rimborso ed onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito, in quanto tali modifiche non costituiscono varianti e non comportano l'aumento dell'ammontare del contratto stipulato.

Nel caso delle varianti ammesse, che comportano aumenti e/o diminuzioni entro il limite del 5% dell'importo contrattuale e che trovano copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera, il Direttore dei Lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione valuteranno l'eventuale onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno l'obbligo della tempestiva e completa attuazione di tutte le prescrizioni contenute nel piano delle misure di sicurezza e coordinamento del cantiere.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno altresì l'obbligo di osservare, adottare e mantenere tutte le prescrizioni ed obblighi derivanti dal D.lgs. 81/2008, nonché tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Il piano sarà adeguato dal Direttore lavori e Coordinatore per l'esecuzione di volta in volta in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute.

Il Direttore di cantiere ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

1.39 Riserve, controversie, risoluzione e rescissione del contratto

Le eccezioni e riserve che l'Appaltatore intende opporre debbono essere formulate, a pena di inammissibilità, con le modalità e termini di seguito indicati, fatta salva la disciplina generale in materia di accordo bonario di cui all'articolo 205 del D.lgs. 50/2016.

Il Registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato. Nel caso in cui l'esecutore non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore ha firmato con riserva, solo qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano oggettivamente possibili al momento della formulazione della stessa, egli deve esplicitare nel termine di 15 (quindici) giorni, a pena di decadenza, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre cui crede di avere diritto, nonché le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi 15 (quindici) giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla Stazione Appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare. Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e termini sopra indicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

L'esecutore è sempre tenuto a uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve devono essere iscritte e pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico e indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

All'atto della firma del conto finale l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 50/2016 o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del D.Lgs. 50/2016.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a trenta giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Nel caso di controversie derivanti dal mancato accordo e da altre cause del contratto d'appalto, la competenza spetta al giudizio ordinario del giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato.

1.40 Accordo bonario

1. Qualora a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili da parte dell'esecutore, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si applica il procedimento volto al raggiungimento di un accordo bonario, disciplinato dall'art. 205 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50.

2. Tale procedimento riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento del suo avvio, e può essere reiterato per una sola volta quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1.

3. Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

4. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero di verifica di conformità o del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

5. Per quanto attiene al procedimento ed agli ulteriori dettagli della procedura del tentativo di accordo bonario si rinvia all'art. 205 del D.Lgs. n. 50/2016.

1.41 Controversie di natura economica

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto di appalto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui all'art. 205 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, sono devolute all'autorità giudiziaria competente essendo esclusa la competenza arbitrale.

1.42 Soggetti ammessi alla gara d'appalto

Sono ammessi a partecipare alle procedure per l'appalto dei lavori i soggetti indicati dall'art. 45 del D.Lgs. 50/2016. Nei casi espressamente previsti dalla norma, troverà applicazione l'articolo 110 del D.Lgs. 110 50/2016. I relativi maggiori oneri, spese e danni sopportati dalla Stazione appaltante saranno posti a carico dell'Appaltatore originario.

1.43 *Requisiti di qualificazione per la partecipazione alla gara e per l'esecuzione degli impianti tecnologici*

I requisiti di qualificazione delle imprese sono determinati con riferimento a quanto previsto dal D.Lgs 50/2016, dal REG 207/2010 per le parti applicabili e dal Bando di gara con relativo Disciplinare. In caso di lavorazioni di tipo impiantistico le imprese aggiudicatrici dell'appalto o le eventuali subappaltatrici, dovranno inoltre essere in possesso dei requisiti tecnico-professionali per l'esecuzione degli impianti di cui all'art.1 c.2 del decreto Ministero dello sviluppo economico n°37 in data 22/01/08, e precisamente quelli relativi alle a), b), c), d).

1.44 *Valutazione dei lavori in corso d'opera – Controlli e verifiche*

1. Le quantità di lavoro eseguite sono determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo, salve le eccezioni stabilite nel presente atto; valgono in ogni caso le norme fissate nei Capitolati.
2. Le attività di controllo amministrativo contabile sono svolte, da parte del DL, secondo le prescrizioni dell'art.13 del Reg. D.L.; i diversi documenti contabili sono predisposti e tenuti dai soggetti delle stazioni appaltanti di cui all'art. 101 del Codice, nel rispetto delle disposizioni dell'art. 14 del Reg. DL.

1.45 *Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti*

Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento, compresi CUP e CIG e ogni altra indicazione di rito.

- 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 dagli estremi del DURC;
 - b) agli adempimenti in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) d. all'acquisizione dell'attestazione ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. 28/12/2000 n° 445 del datore di lavoro che confermi l'avvenuto regolare pagamento delle retribuzioni al personale impiegato fino all'ultima mensilità utile. Quanto sopra con riferimento sia ai dipendenti dell'Appaltatore che dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'art. 105 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. impiegati nell'esecuzione dell'appalto.
- il Direttore dei Lavori è tenuto, contestualmente all'avvio dei lavori, a informare il personale che opera in cantiere, sia esso dipendente dell'affidatario, del subappaltatore o di soggetti titolari di cottimi, della possibilità di segnalare alla Stazione Appaltante eventuali ritardi e/o mancati pagamenti delle retribuzioni, al fine di consentire alla Stazione Appaltante di pagare, anche in corso d'opera, direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, secondo quanto stabilito dall'art. 30 c. 6 del D.Lgs. 50/2016. Tale adempimento dovrà essere svolto personalmente dal Direttore dei Lavori, facendo sottoscrivere per ricevuta ad ogni dipendente apposito modulo, operazione questa da ripetersi ogni qual volta dovessero intervenire modifiche e/o variazioni del personale presente in cantiere. La modulistica sottoscritta dovrà quindi essere consegnata al RUP.

- La Stazione Appaltante si riserva comunque di fare ulteriori verifiche e/o richiedere la documentazione necessaria al fine di dimostrare l'avvenuto pagamento delle retribuzioni del personale dipendente impiegato nell'esecuzione dell'appalto ai sensi dell'art. 30 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..
- e) 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.

1.46 Tracciabilità dei pagamenti

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.

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 al precedente punto devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati dichiarati;
- 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.

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 e precedentemente dichiarati, 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 e precedentemente dichiarati, fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.

4. Ogni pagamento effettuato deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CUP della gara di Appalto.

5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
- a. la violazione delle prescrizioni precedenti, 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 suddette, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.
6. I soggetti che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria 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.

1.47 Disciplina antimafia

Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti successivamente descritti. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.

Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la dichiarazione, sottoscritta e rilasciata dallo stesso appaltatore, circa l'insussistenza delle situazioni ostative ivi previste ai sensi dell'articolo 89 del decreto legislativo n. 159 del 2011.

Qualora in luogo della documentazione suddetta, in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, possa essere sufficiente l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, la stessa documentazione è sostituita dall'accertamento della predetta iscrizione.

1.48 Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali

L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall'articolo 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013.

L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato con d.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'articolo 2, comma 3 dello stesso d.P.R.

1.49 Materiali e difetti della costruzione

L'Appaltatore, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera, dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione dei lavori i campioni dei materiali e delle forniture che intende impiegare, corredati di tutte le certificazioni che giustificano le prestazioni e di scheda tecnica che assicuri le specifiche caratteristiche descritte nel presente Capitolato Speciale.

Il DL svolge attività di controllo tecnico tra cui l'accettazione dei materiali, sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche e in aderenza alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni vigenti, ai sensi dall'art. 101 comma 3 del Codice. Altresì esegue tutti i controlli e le prove di cui all'art. 6 del Reg. DL, con le modalità ivi previste.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore e possono essere sempre rifiutati dal Direttore dei Lavori per difetti e inadeguatezze, per accertata esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti dal contratto, ai sensi dell'art. 6, c. 3 del Reg. DL. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, sul primo atto contabile utile, entro quindici giorni dalla scoperta delle predette non conformità del materiale o del manufatto.

Ai fini dell'accettazione dei materiali, valgono le seguenti disposizioni:

- i materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità;
- il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che, per qualsiasi causa, non risultino conformi alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto o alla normativa tecnica, nazionale o dell'UE, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, sul primo atto contabile utile.
- possibilità di mettere in opera i materiali e i componenti solo dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori;
- accettazione "definitiva" dei materiali e dei componenti solo dopo la loro posa in opera;
- non rilevanza dell'impiego da parte dell'esecutore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata;
- riduzione del prezzo nel caso sia stato autorizzato, per ragioni di necessità o convenienza, da parte del Direttore dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

L'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali, fatte salve le prescrizioni degli artt. 16 e 17 CG, nonché quelle più specifiche contenute nel presente atto, Parto III.

1.50 Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere

L'Appaltatore è tenuto a depositare, al fine della stipula del contratto, e comunque prima della eventuale consegna anticipata dei lavori:

- a. eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento redatto dalla Città, ai sensi dell'art. 100, c.5 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.;

- b. un proprio piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. e con i contenuti di quest'ultimo, qualora la Città non sia tenuta alla redazione del piano ai sensi del suddetto Decreto legislativo;
- c. un proprio piano operativo di sicurezza, ai sensi dell'art. 96, comma 1, lett g) del D.L.gs. 81/2008 e s.m.i., 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 della Città di cui alla precedente lettera a).

I suddetti documenti formano parte integrante del contratto d'appalto, unitamente al piano di sicurezza redatto dalla Città, in ottemperanza al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Il Direttore di cantiere e il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza, ai sensi dell'art. 105, comma 17 del Codice e di quanto previsto del D.L.gs 81/200 e s.m.i.

1.51 Richiamo alle norme legislative e regolamentari

Si intendono espressamente richiamate ed accettate integralmente le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia di contratti pubblici e in particolare: il D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. – “Codice dei contratti pubblici” così come modificato dal D.Lgs. 19 aprile 2017, n. 56 – “Disposizioni integrative e correttive al D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, il Decreto M.I.T. del 7 marzo 2018, n. 49 “Regolamento recante: Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del Direttore dei Lavori e del direttore dell'esecuzione”, il Regolamento approvato con D.P.R. 05 ottobre 2010 n. 207 (per quanto non abrogato dal D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.), il Capitolato Generale di Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145, per quanto non in contrasto con il Codice ed il Regolamento suddetti, oltre il D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 in materia di tutela della salute e sicurezza sul lavoro. Tali norme si intendono prevalenti su eventuali prescrizioni difformi contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Per le specifiche norme tecniche l'Appaltatore, oltre a quanto prescritto nel D.M. del 17/01/2018 Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” e nel presente Capitolato Speciale, è soggetto ai seguenti Capitolati tipo:

- a. Capitolato speciale per gli appalti delle opere murarie e affini occorrenti nella costruzione di nuovi edifici e nella sistemazione di quelli esistenti (deliberazione 30 ottobre 1943 Pref. Div. 2/1 n. 44200 del 22/12/1943) con esclusione dell'art. 13;
- b. Capitolato per l'appalto delle imprese di ordinario mantenimento e di sistemazione del suolo pubblico (Deliberazione C.C. 3/12/1951 Pref. 2/2/1952 Div. 4 n. 5040);
- c. Capitolato speciale per le opere di canalizzazione e analoghe del sottosuolo (Deliberazione 30/10/1943 Pref. 16/12/1943 n. 43639);
- d. Capitolato speciale di appalto per l'installazione degli impianti di riscaldamento nei locali degli edifici municipali (delib. C.C. 30/12/1957 Pref. 4/2/58 Div. 2 n. 7541/1015);
- e. Capitolato generale di norme tecniche per le provviste ed opere relative agli impianti industriali ed elettrici (delib. C.C. 3/5/1954 G.P.A. 26/8/54 Div. 2/1 n. 49034).

Si intendono parte del presente atto le indicazioni per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., della Legge 98/2013 e s.m.i. (art. 41) e del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120.

1.52 *Cartello di cantiere*

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare 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, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'art. 12 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Nel cartello di cantiere devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105, comma 15, del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.

Il cartello di cantiere dovrà essere aggiornato periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate.

Il cartello di cantiere deve indicare anche i nominativi delle eventuali imprese subappaltatrici.

Il cartello di cantiere dovrà obbligatoriamente contenere gli estremi della nota con cui la Soprintendenza ha rilasciato il proprio nulla osta alle opere e come verrà indicato all'impresa Appaltatrice in fase di redazione di cartello di cantiere.

1.53 Allegato: Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi di cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (articolo 60, comma 1)

**Allegato «B» DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di
cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012
(articolo 60, comma 1)**

Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi

Il sottoscritto
in qualità di rappresentante legale dell'impresa i

dichiara:

che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:

- ! *le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;*
- ! *la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- ! *la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;*
- ! *la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- ! *la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- ! *la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;*
- ! *art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;*
- ! *la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché le legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, l'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).*

Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.

Convenzioni fondamentali dell'ILO:

Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n.

138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)

- ! *I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.*
- ! *L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.*
- ! *I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.*
- ! *Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente.*
- ! *Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.*

Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro

forzato n. 105)

- ! *E' proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.*
- ! *Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con ragionevole preavviso.*

Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione (impiego e professione) n. 111)

- ! *Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età,*
- della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.*

Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)

- ! *I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.*

Firma,

Data:

Timbro

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE II:

SEZIONE A – DESCRIZIONE DELLE OPERE

SEZIONE B – MATERIALE ED ELEMENTI TECNICI

Indice

SEZIONE A – DESCRIZIONE DELLE OPERE	7
1 INDICAZIONI PER LE OPERE PRELIMINARI	7
1.1 Aree di cantiere	7
1.2 Tracciamenti	8
1.3 Percorribilità provvisoria	8
1.4 Cesate	8
1.5 Prove, collaudi e controlli in corso d'opera	9
1.6 Fornitura di energia	9
1.7 Trasporti e movimentazioni	9
2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	10
2.1 PREPARAZIONE DELL'AREA E OPERAZIONI PRELIMINARI	10
2.2 DEMOLIZIONE E SCAVI	10
2.3 MASSETTI E SOTTOFONDI	12
2.4 POSA DI PAVIMENTAZIONI IN LASTRE DI BASALTO	13
2.5 POSA DI FASCE IN GRANITO (<i>BIANCO SARDO</i>)	13
2.6 CORONA CIRCOLARE IN GRANITO BIANCO SARDO	14
2.7 ANELLI DI CONTENIMENTO PER ALBERI	15
2.8 FORNITURE DI ARREDI	15
2.8.1 <i>Panchine</i>	15
2.8.2 <i>Schienali panchine in legno</i>	16
2.8.3 <i>Rastrelliere portabiciclette</i>	16
2.8.4 <i>Cestini</i>	16
2.8.5 <i>Fontanella acqua pubblica potabile</i>	16
2.8.6 <i>Panchina monoblocco in Granito bianco sardo di Sardegna</i>	16
2.9 IMPIANTO ELETTRICO E SISTEMI ILLUMINANTI	17
2.9.1 <i>Cavidotti</i>	18
2.9.2 <i>Coesistenza tra cavi elettrici ed altre condutture interrato</i>	19

2.9.3	<i>Colonne luminose</i>	19
2.9.4	<i>Proiettori</i>	20
2.9.5	<i>Sostituzione ottiche delle lampade a parete esistenti in vicolo Episcopo</i>	21
2.9.6	<i>Faretto per illuminazione da incasso a pavimento</i>	22
2.10	IMPIANTO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	22
2.10.1	<i>Distanze della condotta da esistenti tubazioni e cavi interrati</i>	23
2.10.2	<i>Prova idraulica della condotta</i>	23
2.10.3	<i>Tronchi di condotta - Preparazione della prova</i>	23
2.10.4	<i>Riempimento della condotta</i>	24
2.10.5	<i>Le due prove</i>	25
2.10.6	<i>Rinfianco e rinterro parziale (cavallottamento)</i>	25
2.11	SEGNALETICA STRADALE	26
2.12	OPERE A VERDE	26
2.12.1	<i>Lavorazioni preliminari</i>	26
2.12.1.1	<i>Pulizia generale</i>	27
2.12.1.2	<i>Difesa della parte epigea degli alberi da salvaguardare</i>	27
2.12.1.3	<i>Abbattimento alberi e arbusti</i>	28
2.12.1.4	<i>Scarifica ed eliminazione di strati di pavimentazione</i>	31
2.12.2	<i>Modalità di esecuzione dei lavori a verde</i>	32
2.12.2.1	<i>Riporti di terreno</i>	32
2.12.2.2	<i>Scavi e rinterri</i>	32
2.12.2.3	<i>Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo</i>	34
2.12.2.4	<i>Tracciamenti e picchettamento per le opere a verde</i>	35
2.12.2.5	<i>Messa a dimora delle piante</i>	36
2.12.2.6	<i>Impianto di irrigazione</i>	38
2.12.2.7	<i>Posa della pacciamatura</i>	40
2.12.2.8	<i>Formazione di tappeto erboso</i>	41
2.12.2.9	<i>Rigenerazione di manti erbosi</i>	42
2.12.2.10	<i>Garanzia di attecchimento</i>	43
2.13	Interventi di manutenzione durante l'esecuzione dei lavori e dopo il collaudo	43

2.13.1	<i>Interventi di potatura</i>	44
2.13.2	<i>Concimazioni</i>	47
2.13.3	<i>Sostituzioni di piante morte o deperite</i>	48
2.13.4	<i>Ripristini</i>	48
2.13.5	<i>Sfalcio e pulizia dei prati</i>	48
2.13.6	<i>Irrigazione</i>	49
SEZIONE B – MATERIALI ED ELEMENTI TECNICI		51
3	INDICAZIONI GENERALI SUI MATERIALI	51
3.1	Qualità e provenienza dei materiali	51
3.2	Prove sui materiali	51
3.3	Prove di controllo in fase esecutiva	52
4	SCAVI E DEMOLIZIONI	52
4.1	Generalità	52
4.2	Ricognizione	53
4.3	Scavi a sezione obbligata	53
4.4	Demolizioni	53
4.5	Sistemazioni strade, accessi, ripristino passaggi	54
4.6	Definizione e perimetrazione area di cantiere	54
4.7	Manutenzione degli scavi	54
4.8	Rimpiego dei materiali di scavo	54
5	MASSETTI E SOTTOFONDI	55
5.1	Avvertenza	55
5.2	Materiali costituenti e loro qualificazione	55
5.2.1	COMPONENTI DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO	55
	Generalità	55
5.2.2	AGGREGATI	58
5.2.3	Additivi	62
5.2.4	Acqua di impasto	66
5.2.5	Classi di resistenza del conglomerato cementizio	66
5.2.6	CALCESTRUZZO	67

6	ACCIAIO PER MASSETTO ARMATO	74
	Generalità	74
6.1.1	Acciaio per cemento armato	79
6.1.2	Controlli nei centri di trasformazione o nei luoghi di lavorazione delle barre - accettazione in cantiere	84
7	MATERIALI LAPIDEI	89
7.1	Pavimentazioni lapidee – lastre di <i>Granito bianco sardo di Sardegna</i>	89
7.2	Pavimentazione lapidee – lastre di <i>Basalto</i>	90
7.3	Requisiti di accettazione	91
8	STRATI ANTICAPILLARI	91
8.1	Generalità	91
8.2	Geotessili	91
8.3	Strati in terre naturali	93
9	CAMPI DI PROVA	94
9.1	Specifiche sui campi di prova	94
10	TUBAZIONI	95
10.1	Fornitura dei tubi	95
10.2	Tubazioni in P.V.C.:	95
11	MATERIALE VEGETALE	96
11.1	Materiali in genere	97
11.2	Terreno di riporto	98
11.3	Substrato di coltivazione	99
11.4	Concimi	100
11.5	Ammendanti e correttivi	101
11.6	Pacciamatura	101
11.7	Geotessuti	102
11.8	Acqua	103
11.9	Componenti per l'irrigazione	103
11.10	Tubo per drenaggio	104
11.11	Tubo per corrugato flessibile	104

11.12	Materiale vegetale	104
11.13	Alberi	107
11.14	Arbusti e cespugli	109
11.15	Erbacee	110
11.16	Sementi	110

SEZIONE A – DESCRIZIONE DELLE OPERE

AVVERTENZE | *Negli articoli che seguono dove si fa espressamente riferimento a prodotti e forniture di cui si indicano i marchi di fabbrica, si intende esclusivamente richiamarne le caratteristiche tecniche e prestazionali: ogni qualvolta si faccia riferimento esplicito a prodotti di determinate ditte, resta quindi inteso che ci si riferisce a questi ma pure a qualsiasi prodotto che garantisca caratteristiche e prestazioni non inferiori a questo prodotto in ognuno degli aspetti citati.*

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali, su specifica richiesta della D.L. dovrà esibire, prima dell'impiego, i relativi "Certificati di qualità rilasciati da un Laboratorio ufficiale. Tali oneri (cioè la presentazione del certificato di qualità) sono compresi fra gli obblighi che la ditta deve assolvere senza richiedere alcun compenso ulteriore rispetto a quanto previsto.

Si precisa che le norme, le leggi e i regolamenti citati nel presente documento hanno carattere d'inquadramento, ai fini direttivi ma non esaustivi. Integrazioni nazionali, regionali o provinciali, norme UNI, modificazioni normative intercorse o non citate nel presente disciplinare, ma attinenti con le lavorazioni del settore, dovranno essere acquisite integralmente da parte dell'esecutore dei lavori. Le normative UNI citate devono intendersi sempre riferite all'ultima edizione disponibile o alla eventuale sostitutiva successiva.

Tutti i materiali, le forniture e le lavorazioni previste dal presente progetto definitivo e successivamente dal progetto esecutivo dovranno rispettare le prescrizioni dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) definiti dal Ministero dell'Ambiente.

I CAM sono requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato. I CAM sono definiti nell'ambito di quanto stabilito dal Piano per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della pubblica amministrazione e sono adottati con Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del mare.

1 INDICAZIONI PER LE OPERE PRELIMINARI

1.1 Aree di cantiere

Il reperimento delle aree di cantiere è a totale carico dell'Appaltatore stesso. Le aree di cantiere, ove reperite nell'ambito di spazi di proprietà del Comune di Oristano, dovranno, al termine dei lavori, essere restituite sgombre da qualsiasi manufatto, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori.

Saranno messe a disposizione aree di lavoro, pertinenti alle varie opere da eseguire, che saranno consegnate gradualmente, man mano che se ne presenti la necessità e dietro tempestiva segnalazione da parte dell'Appaltatore. La Stazione di Appalto si riserva di chiedere in restituzione le aree consegnate, parzialmente o totalmente, qualora ne ravvisasse la necessità per esigenze imprescindibili.

1.2 Tracciamenti

All'Appaltatore compete il tracciamento sul campo dei punti salienti del tracciato di progetto e dello stesso se ne assume ogni responsabilità.

La D.L. si riserva di verificare il corretto tracciamento delle opere in progetto. È, inoltre, onere dell'Appaltatore la verifica delle quote del terreno qualora si fosse modificata rispetto a quanto rilevato in fase di progetto. Qualora, a seguito di verifiche effettuate direttamente o per segnalazione dello stesso Appaltatore, la D.L. debba procedere a nuovi studi di tracciato o a riprogettazioni dei manufatti, in conseguenza di errori di esecuzione dell'Appaltatore, la D.L. ne addebiterà i relativi oneri all'Appaltatore stesso.

Per i tracciamenti si faccia riferimento all'apposito elaborato grafico:

PE_ARCH_9_PROG_PLAN_DETT_REV00.

1.3 Percorribilità provvisoria

All'Appaltatore compete lo sviluppo di cantiere, con riferimento alla propria organizzazione del lavoro. Se non per lo stretto tempo necessario all'esecuzione delle lavorazioni dovranno essere garantiti sia la movimentazione pedonale che gli accessi; per quota parte temporale del cantiere dovrà altresì essere garantita la movimentazione carrabile.

Dovrà essere sempre garantito l'accesso alle attività commerciali e alle attività pubbliche che prospettano sull'area di intervento, quali a titolo indicativo e non esaustivo attività di somministrazione, di vendita e Scuola pubblica. Per quanto riguarda quest'ultima dovrà essere sempre garantito l'accesso ai mezzi di soccorso.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere a tutte le sistemazioni provvisorie e definitive connesse con l'andamento dei lavori e secondo quanto descritto nel layout di cantiere allegato al P.S.C., compresa tutta la segnaletica orizzontale e verticale provvisoria.

Si richiama l'attenzione dell'Appaltatore sul rispetto delle norme previste dalla legislazione vigente e dalle Norme Tecniche del Comune di Oristano in merito alle segnalazioni da attuare in presenza di cantieri mobili.

1.4 Cesate

Le aree di cantiere, sia quelle in corrispondenza ai manufatti emergenti in superficie, sia quelle destinate a stoccaggi, materiali o alloggiamenti, saranno recintate da cesate fisse e/o mobili del

tipo approvato dalla Direzione Lavori. Sarà onere dell'Appaltatore la fornitura, la posa e la manutenzione per tutta la durata dei lavori delle suddette Cesate.

1.5 Prove, collaudi e controlli in corso d'opera

Tutte le prove, i collaudi ed i controlli riportati nel presente Disciplinare descrittivo prestazionale, dovranno essere eseguite autonomamente dall'Appaltatore a propria cura e spese. Con cadenza periodica stabilita dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà sottoporre in visione alla Direzione Lavori, i registri con riportati:

- la data di effettuazione delle prove;
- il tipo di prova effettuata;
- le normative di riferimento;
- i risultati ottenuti;
- il confronto con i valori di riferimento;
- il manufatto e/o la fase di lavorazione interessata dalla prova;
- ogni altra operazione di collaudo e/o controllo.

É, comunque, facoltà della Direzione Lavori far ripetere le prove, per controllo, e/o ordinarne di nuove, e/o di assistere all'esecuzione delle prove stesse. L'onere di tale attività resterà comunque integralmente a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore incaricherà il proprio Direttore di Cantiere affinché provveda con autocertificazione all'esecuzione delle prove ed alla tenuta dei registri. Inoltre, tutte le prove sui materiali e/o sulle strutture, obbligatorie in ottemperanza a disposizioni legislative, dovranno essere eseguite a cura e a carico dell'Appaltatore, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

1.6 Fornitura di energia

L'Appaltatore deve assicurarsi a propria cura e spese la disponibilità dell'energia elettrica (o delle ulteriori forme energetiche) necessarie per l'esecuzione dei lavori. L'alimentazione delle utenze di cantiere e degli impianti da realizzare deve essere richiesta all'Ente distributore locale oppure prodotta con sistemi autonomi da parte dell'Appaltatore.

Tutti gli oneri derivanti dall'allacciamento alla rete di distribuzione e dai corrispondenti consumi sono da ritenersi a carico dell'Appaltatore e quindi compresi e compensati nell'importo contrattuale.

1.7 Trasporti e movimentazioni

Il trasporto di tutti i materiali e attrezzature necessari per l'esecuzione del presente appalto deve essere effettuato a cura e spese dell'Appaltatore. L'Amministrazione deve essere in ogni caso sollevata da qualsiasi responsabilità per eventuali danni causati a persone o cose. La

movimentazione delle terre e dei materiali sciolti in genere dovrà avvenire mediante veicoli dotati di telo di ricoprimento.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

AVVERTENZE | *Per regola generale si intende che nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte delle costruzioni, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori. Per tutte quelle prescrizioni particolari o speciali relative alle categorie di lavoro inerenti al presente appalto per le quali non si trovino indicazioni nel presente Disciplinare, l'impresa dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini della Direzione dei Lavori, nel rispetto di quanto previsto dagli elaborati di progetto.*

Si rimanda inoltre alla successiva Sezione B per tutte le specifiche di dettaglio relative alle prestazioni e alla messa in opera dei materiali.

2.1 PREPARAZIONE DELL'AREA E OPERAZIONI PRELIMINARI

Sono sempre comprese nell'ambito dell'appalto tutte le operazioni preliminari necessarie all'esecuzione delle opere, ivi comprese gli smontaggi e gli accantonamenti nei magazzini comunali o secondo indicazioni della Committenza e/o della Direzione lavori.

A titolo indicativo e non esaustivo, al fine di identificare la natura della prestazione, si intendono sempre compresi: rimozione dei cestini portarifiuti, rimozione di dissuasori in cemento, rimozione di dissuasori tipo arco e paletti, rimozioni di cartellonistica stradale e pubblicitaria, rimozione fontanella acqua pubblica, rimozione di panchine in calcestruzzo, rimozione/spostamento di cassonetto di raccolta dei rifiuti tessili, rimozione cabina telefonica Telecom ecc.

Ogni altra operazione necessaria per liberare l'area per la successiva esecuzione dei lavori.

2.2 DEMOLIZIONE E SCAVI

Demolizione e asportazione di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso Per qualsiasi spessore della pavimentazione sarà eseguita con utilizzo di escavatore dotato di martellone o di altro mezzo secondo valutazione dell'impresa, compreso carico con pala meccanica del materiale in area di cantiere o in discarica.

Eventuali scavi eccedenti la quota dei 40 cm sono da ritenersi sempre compresi e compensati, senza che l'Appaltatore possa pretendere adeguamenti del compenso., sia con riferimento all'esecuzione dei piani delle pavimentazioni, ma anche per la messa in opera di fondazioni, fognature, cavidotti, e quanto necessario

per l'esecuzione dell'opera così come descritta negli elaborati di progetto e nei documenti allegati.

Questa operazione viene eseguita nelle porzioni in asfalto facenti parte dell'area di progetto (attuale carreggiata stradale a doppio senso di marcia che collega via Vittorio Emanuele con via Solferino).

Demolizione e asportazione di pavimentazione in pietrini di cemento Per uno spessore fino a 15 cm e per larghezze maggiori di 3 mt, la demolizione della pavimentazione in pietrini di cemento avviene attraverso mezzi meccanici come meglio valutati dall'Impresa. L'operazione comprende il carico in cantiere o in discarica del materiale.

Eventuali demolizioni per larghezze inferiori a 3 mt si ritengano comprese e da realizzarsi anche attraverso l'ausilio di altra strumentazione meccanica o manuale. Questa operazione viene eseguita nelle porzioni di pavimentazione in pietrini presenti a destra dell'area di progetto, in prossimità dell'ex Carcere, a sinistra dell'area di progetto rispetto all'attuale carreggiata stradale - lato Scuola Scuola secondaria primo grado "Eleonora D'Arborea", in vicolo Episcopio e nelle area degli attuali spartitraffico in prossimità della rotonda su via Solferino.

Scavi

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. Nell'esecuzione degli scavi l'impresa dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando essa, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni impartitele. L'impresa dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fuggatori. Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a

rifiuto, fuori della sede stradale, con deposito su aree che l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese. Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private, nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private. La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

2.3 MASSETTI E SOTTOFONDI

Il piano destinato alla posa delle aree in pietra di progetto dovrà essere opportunamente spianato in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Prima della realizzazione del massetto andrà steso il geotessile tessuto in polipropilene avente funzione di separazione, filtrazione e diffusione dei carichi sotto le fondazioni e cassonetti stradali. Per le specifiche del geotessile si rimanda al pertinente articolo della sezione specifica dei materiali.

Il geotessile dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori e la posa dovrà essere realizzata seguendo le indicazioni progettuali e/o le procedure fornite dal produttore e nel rispetto di quanto contenuto nella suddetta sezione.

Ogni rotolo dovrà avere un'etichetta identificativa secondo la norma UNI di riferimento con relativo codice del lotto di produzione del materiale fornito.

Sul precedente tessuto non tessuto andranno stesi e compattati strati successivi misto granulare stabilizzato, fino al raggiungimento previsto dalle quote di progetto. Successivamente andranno stesi, in riferimento agli spessori richiesti e che verranno specificati e confermati dagli elaborati del successivo progetto Esecutivo, strati di granulare stabilizzato a grana più fine, quale finitura superficiale alla fondazione stradale, previa accettazione della D.L., compresa ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte nelle Norme Tecniche.

Il massetto sarà costituito da calcestruzzo RCK 30N/mm² e classe di esposizione XC1-XC2 norma UNI EN 206-1 con rete elettrosaldata in acciaio qualità B450C, diam. 12 mm e maglie 20x20, che verrà fornita in pannelli standard 400 x 225. Si ricorda che dovranno essere posati due pannelli di rete elettrosaldata, entrambi con le stesse caratteristiche. Come verrà indicato successivamente, la posa delle reti dovrà avvenire in modo tale che il copriferro superiore ed inferiore sia di 4 cm.

Il massetto armato avrà spessore 20 cm. Si specifica che i massetti armati vengono realizzati laddove viene realizzata la pavimentazione in pietra, ovvero su tutta l'area di progetto ad esclusione delle aree che rimarranno a verde.

Prima della posa del pavimento, le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate. Le opere in calcestruzzo armato dovranno rispettare le indicazioni del progetto esecutivo.

2.4 POSA DI PAVIMENTAZIONI IN LASTRE DI BASALTO

Si riepiloga la stratigrafia della pavimentazione in lastre di basalto sardo.

- Pavimentazione carrabile:

Lastre di basalto, sp. 10 cm, largh. 20-30-45 cm, lungh. variabile

Malta di allettamento, sp. 6 cm

Massetto armato, sp. 20 costituito da: calcestruzzo pari a 30N/mm^2 con doppia rete elettrosaldata B450C fi 12, maglia 20X20 cm (Copriferro rete elettrosaldata: 4 cm sup. e 4 cm inf. – posa come da dettagli allegati al progetto)

Geotessile non tessuto 180gr/mq

Le lastre in pietra dovranno essere posate su sottofondo adeguato secondo gli spessori indicati e realizzato con impasto di sabbia fiume lavata a granulometria media 0,5mm e cemento R325, dosati a 350kg/MC confezionato in cantiere con apposito mezzo, dumper betoniera, al fine di confezionare un quantitativo massimo di m^3 1,5÷2,0 impedendo che lo stesso perda le proprie caratteristiche se non immediatamente utilizzato.

L'Appaltatore si fa carico, inoltre, dello spolvero superficiale con cemento in ragione di minimo 6 kg/mq; della battitura e della eventuale sostituzione di Lastre rotte o deteriorate in corso d'opera; inoltre, è onere dell'Appaltatore la sigillatura degli interstizi eseguita con boiaccia di cemento e sabbia; la successiva pulitura superficiale, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

2.5 POSA DI FASCE IN GRANITO (*BIANCO SARDO*)

Si riepiloga la stratigrafia della pavimentazione (fasce) in lastre di granito bianco sardo.

- Pavimentazione carrabile:

Lastre di granito, sp. 10 cm, largh. 20-30 cm, lungh. variabile

Malta di allettamento, sp. 5 cm

Massetto armato, sp. 20 costituito da: calcestruzzo pari a 30N/mm^2 con doppia rete elettrosaldata B450C fi 12, maglia 20X20 cm (Copriferro rete elettrosaldata: 4 cm sup. e 4 cm inf. – posa come da dettagli allegati al progetto)

Geotessile non tessuto 180gr/mq

Le lastre in pietra dovranno essere posate su sottofondo adeguato secondo gli spessori indicati e realizzato con impasto di sabbia fiume lavata a granulometria media 0,5mm e cemento R325, dosati a 350kg/MC confezionato in cantiere con apposito mezzo, dumper betoniera, al fine di confezionare un quantitativo massimo di m³ 1,5#2,0 impedendo che lo stesso perda le proprie caratteristiche se non immediatamente utilizzato.

L'Appaltatore si fa carico, inoltre, dello spolvero superficiale con cemento in ragione di minimo 6 kg/mq; della battitura e della eventuale sostituzione di Lastre rotte o deteriorate in corso d'opera; inoltre, è onere dell'Appaltatore la sigillatura degli interstizi eseguita con boiaccia di cemento e sabbia; la successiva pulitura superficiale, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Per quanto riguarda la tipologia di granito, questa verrà concordata con la D.L. e ad insindacabile giudizio della stessa, anche su presa visione delle campionature proposte dalla Ditta Appaltatrice.

2.6 CORONA CIRCOLARE IN GRANITO BIANCO SARDO

Il granito sarà usato inoltre per la realizzazione della corona circolare intorno alle aiuole circolari con seduta, nello specifico

- N.2 Corone circolari: diam. int. della corona circolare 7 mt, diam. est. 8 mt
- N.1 Corona circolare: diam. int. della corona circolare 10 mt, diam. est. 11 mt

La larghezza della corona circolare (quindi delle fasce in granito che la compongono) è di 50 cm, lo spessore è 10 cm.

Sopra una porzione della suddetta corona circolare (indicata nell'elaborato: PE_ARCH_12_PROG_ARR_URB_REV00) verrà collocata seduta circolare in blocchi monolitici di granito bianco sardo. Per tutti i dettagli relativi corona circolare, si faccia riferimento all'elaborato grafico suddetto e all'elaborato: PE_ARCH_11_PROG_DETtagli_REV00.

Per quanto riguarda la posa, si rispettano le indicazioni del paragrafo precedente relativo alla posa di fasce in granito, ovvero:

Lastre di granito, sp. 10 cm, largh. 50 cm, lungh. arco: come da dettaglio

Malta di allettamento, sp. 5 cm

Massetto armato, sp. 20 costituito da: calcestruzzo pari a 30N/mm² con doppia rete elettrosaldata B450C fi 12, maglia 20X20 cm (Copriferro rete elettrosaldata: 4 cm sup. e 4 cm inf. – posa come da dettagli allegati al progetto)

Geotessile non tessuto 180gr/mq

Le lastre in pietra dovranno essere posate su sottofondo adeguato secondo gli spessori indicati e realizzato con impasto di sabbia fiume lavata a granulometria media 0,5mm e cemento R325,

dosati a 350kg/MC confezionato in cantiere con apposito mezzo, dumper betoniera, al fine di confezionare un quantitativo massimo di m³ 1,5#2,0 impedendo che lo stesso perda le proprie caratteristiche se non immediatamente utilizzato.

L'Appaltatore si fa carico, inoltre, dello spolvero superficiale con cemento in ragione di minimo 6 kg/mq; della battitura e della eventuale sostituzione di Lastre rotte o deteriorate in corso d'opera; inoltre, è onere dell'Appaltatore la sigillatura degli interstizi eseguita con boiaccia di cemento e sabbia; la successiva pulitura superficiale, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Per quanto riguarda la tipologia di granito, questa verrà concordata con la D.L. e ad insindacabile giudizio della stessa, anche su presa visione delle campionature proposte dalla Ditta Appaltatrice.

2.7 ANELLI DI CONTENIMENTO PER ALBERI

Anello di contenimento per alberi, in acciaio zincato, eventuale verniciatura a polvere grigio antracite colore RAL 7016, a discrezione della Direzione Lavori.

Il diametro sarà di 2 mt, lo spessore della lamiera di 0,5 mm. L'anello di contenimento è composto da due elementi semicircolari prefabbricati tra loro saldati o imbullonati. Il profilo degli elementi semicircolari è a L (10 X 10 cm circa). Il raggio è 100 cm.

L'anello viene posato e ancorato su elemento prefabbricato in CLS, ulteriori specifiche da elaborati grafici del progetto esecutivi.

Gli anelli di contenimento saranno privi di griglie superficiali; il riempimento dell'anello sarà inerbito con tappeto erboso.

2.8 FORNITURE DI ARREDI

2.8.1 *Panchine*

Si tratta di una seduta tipo *Panchina Bressanone – Euroform* ovvero panchina semicircolare, di dimensioni lung. 9430 mm x prof. 450 mm x H 450 mm composta da telai in ferro piatto 80 x 100 mm con struttura portante in tubo quadro 30x30x2mm, zincato. Terminato il processo di zincatura l'elemento in acciaio viene manualmente lavorato per togliere le sbavature di zinco risultate dai processi di lavorazione. Segue il trattamento a polvere nel colore RAL7016 grigio antracite con polveri di poliestere adatte per l'utilizzo esterno. Lo strato minimo di polveri è di 80 micron. Il sedile è composto da listelli in legno da 40x60x450mm in legno Moringui levigato e smussato, non trattato o su richiesta trattata nel colore marrone noce impregnato con vernice a base d'acqua. Il legno usato è certificato 100% FSC (numero di certificato SQS-COC-100111), (garanzie legni duri FSC: 15 anni anti-marcescenza anche senza manutenzione). La panchina dovrà essere predisposta per il posizionamento libero o il fissaggio con tasselli su pavimento solido.

2.8.2 Schienali panchine in legno

Si tratta di schienale da fissare sulla panchina semicircolare. Lo schienale avrà lunghezza di 3600 mm ed è composto da telai in ferro piatto 80 x 100 mm, zincati e trattati a polvere nel colore RA7016 grigio antracite con polveri di poliestere adatte per l'utilizzo esterno. Lo strato minimo di polveri è di 80 micron. Lo schienale è composto da listelli in legno da 40x60 in legno Movingui levigato e smussato, non trattato o su richiesta trattato nel colore marrone noce impregnato con vernice a base d'acqua. Il legno usato è certificato 100% FSC (numero di certificato SQS-COC-100111), (garanzie legni duri FSC: 15 anni anti-marcescenza anche senza manutenzione).

Lo schienale presenta uno sviluppo globale semicircolare. Se non desumibile dagli elaborati allegati, verrà deciso dove fissare lo schienale direttamente in cantiere dalla Direzione Lavori

2.8.3 Rastrelliere portabiciclette

Si tratta di barriere multifunzionali tipo *Linea-light di Euroform mod. 900LM*, è costituita da telaio in ferro piatto 10 x 60 mm zincato e trattato a polvere nel colore RAL 7016 – grigio antracite. Esso è predisposto per il fissaggio in calcestruzzo. Le dimensioni sono le seguenti: lung. 69 cm, prof. 6 cm, altezza sopra suolo: 70 cm, peso: 16 kg.

2.8.4 Cestini

Nell'area di progetto sono inseriti n. 10 cestini portarifiuti (36 lt), tipo *Brava Boom di Metalco*, dotati di posacenere e tettuccio; i cestini saranno costituiti da un semplice contenitore cilindrico in lamiera liscia e completi di fermasacco e saranno agganciati al relativo palo in tubo di acciaio di D 80 mm. Il coperchio sarà in lamiera sagomata.

I cestini saranno trattati a polvere nel colore RAL 7016 – grigio antracite.

2.8.5 Fontanella acqua pubblica potabile

Il progetto prevede la fornitura e messa in opera di fontana in tubo d'acciaio. Sezione rettangolare cm 10x20x99 con piastra base rettangolare cm 29x14x6 e tappo superiore in lamiera. Rubinetto in ottone nichelato. La struttura è fissata con quattro viti alla base della vasca, in lamiera di acciaio zincato a caldo e verniciato a polveri p.p. di dimensioni cm 29,6x89 e profondità cm 10,2. Caditoia in acciaio inox satinato dimensioni 74x29 spess. 5. *Tipo Fuente-r della Metalco o equivalente.*

2.8.6 Panchina monoblocco in Granito bianco sardo di Sardegna

Le panchine semicircolari in granito bianco sardo dovranno essere realizzate secondo le indicazioni contenute negli elaborati grafici:

- PE_ARCH_11_PROG_DETAGLI_REV00
- PE_ARCH_12_PROG_ARR_URB_REV00

Si tratta di blocchi monolitici sezione 50 x H 45 cm, finitura liscia sul lato orizzontale, sabbiato sul verticale esterno e sabbiato sul lato interno.

I blocchi verranno affiancati a creare le sedute circolari.

- 1) N. 1 PANCHINA - Diametro esterno è 11 metri, quello interno è 10 metri; questa tipologia di panchina è composta da n. 8 blocchi (sez. 0,5 x H 0,45 cm) – Arco est. 2,88 mt – Arco int. 2,62 mt, angolo 30°.
- 2) N. 2 PANCHINE - Diametro esterno è 8 metri, quello interno è 7 metri; questa tipologia di panchina è composta da n. 5 blocchi (sez. 0,5 x H 0,45 cm) – Arco est. 2,79 mt – Arco int. 2,44 mt, angolo 40°.

Per quanto riguarda la tipologia di granito, questa verrà concordata con la D.L. e ad insindacabile giudizio della stessa, anche su presa visione delle campionature proposte dalla Ditta Appaltatrice. La panchina circolare sarà collocata sopra porzione della corona circolare in granito bianco sardo che contiene le aiuole verdi. Come specificato nella sezione che descrive le corone circolari in granito bianco sardo, al di sotto delle lastre in granito, sarà presente la medesima stratigrafia proposta per la pavimentazione lapidea della Piazza Manno.

2.9 IMPIANTO ELETTRICO E SISTEMI ILLUMINANTI

AVVERTENZE | *L'aggiornamento del presente Disciplinare Descrittivo Prestazionale in fase di progetto esecutivo andrà ad approfondire quanto indicato in questo paragrafo. In questa sede si intende specificare la tipologia di sistemi illuminanti inseriti nel progetto definitivo.*

Oltre ai corpi luminosi si precisa che fa parte dell'Appalto la fornitura e posa di plinti prefabbricati per pali di illuminazione, ove previsto dal progetto e previa verifica dei plinti esistenti min. 70 cm x 70 cm x 70 cm completo di: alloggiamento del palo, di un adiacente pozzetto di dimensioni interne di circa 40 x 40 cm per il passaggio di tubazioni e cavi elettrici. Il pozzetto dovrà essere completato da relativo chiusino secondo le norme UNI EN 124 classe D 400 (carico di rottura 40 tonnellate) marchiato a rilievo con norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D 400), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

Attenzione: Le forniture dei corpi illuminanti dovranno ottenere le certificazioni del rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) definiti dal Ministero dell'Ambiente, secondo pertinenza.

L'efficacia dei CAM è stata assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.lgs 56/2017), che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione.

All'interno della presente fornitura devono altresì prevedersi e ritenersi compresi l'adeguamento di tutti i cavidotti, i tubi e i passaggi esistenti, ove necessario, compresi pozzetti in cls e relativi chiusini in ghisa D400, e le relative messa in quota.

Per completezza e opportuna conoscenza dell'Appaltatore, si rimanda alla futura relazione tecnica del progetto esecutivo per le indicazioni relative alle forniture di corpi illuminanti, recupero pali esistenti o relative sostituzioni.

2.9.1 Cavidotti

Le linee di alimentazione interrato saranno realizzate in appositi cavidotti ottenuti mediante l'esecuzione di scavo del terreno di sezione 40x70, posa dei tubi di protezione cavi, formazione di massello cementizio 30x30 stratificato su detta tubazione, riempimento e ripristino.

Il tracciato della linea in cavo deve essere il più breve, possibilmente rettilineo e parallelo al fronte degli stabili. In particolare, si deve seguire il percorso delle strade pubbliche o comunque aperte al pubblico; vanno osservate, agli effetti delle distanze da filo dei fabbricati, le prescrizioni comunali o di altri Enti interessati ed occorre tener conto di eventuali prescrizioni connesse all'attuazione dei piani regolatori dei centri urbani.

Allo scopo di definire dettagliatamente il tracciato occorre, senza compensi ulteriori all'apposita voce di capitolato:

1. compiere un sopralluogo per accertare eventuali impedimenti visibili in superficie lungo il percorso stabilito (prese d'acqua, chiusini, prese del gas, ecc..).
2. Appurare presso gli esercenti degli altri servizi tecnologici (acquedotti, gas, telefoni, fognature, ecc.) l'eventuale esistenza di altre canalizzazioni lungo il tracciato stabilito.
3. inoltrare la richiesta di autorizzazione per la posa agli Enti interessati.
4. Effettuare scavi di sondaggio per accertare l'eventuale presenza di ulteriori ostacoli sotterranei e localizzare esattamente la posizione degli impianti di cui alla voce 2), il numero e la distanza dei sondaggi dovranno essere valutati caso per caso e dipenderanno ovviamente dal percorso delle linee di cavo.
5. Richiedere, nei casi di interferenza con cavi di telecomunicazioni e con tubazioni metalliche interrate (acquedotti, oleodotti, metanodotti, ecc.), un sopralluogo da parte di incaricati degli Enti interessati, allo scopo di definire la coesistenza delle diverse condutture.

Per la posa in opera dei cavi l'Appaltatore è tenuto all'osservanza sulle seguenti prescrizioni:

1. evitare brusche piegature, ammaccature, raschiature, rigature, stiramenti della guaina;

2. curvare i cavi con raggio non inferiore a quanto indicato dalle Norme CEI-20-1 o a quello delle bobine su cui erano avvolti;

3. effettuare la posa solo se la temperatura dei cavi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui possono venire piegati o raddrizzati, è superiore a quella indicata dalle Norme CEI 20-1 art. 5/3/62.

È vietato incorporare i cavi, anche per brevi tratti, direttamente nelle murature; gli attraversamenti di strutture murarie vanno effettuati esclusivamente previa posa di idonee tubazioni di protezione. La trazione del cavo va di regola eseguita a mano, distribuendo opportunamente il tiro.

2.9.2 Coesistenza tra cavi elettrici ed altre condutture interrato

Nei casi in cui si presentassero i seguenti casi:

1. parallelismi tra cavi elettrici appartenenti ad Enti diversi,
2. incroci tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione,
3. parallelismi tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione,
4. incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche (gasdotti, acquedotti ecc.)
5. parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche (gasdotti, acquedotti, ecc)
6. parallelismi ed incroci tra cavi di energia e metanodotti

Dovranno essere rispettate le prescrizioni stabilite dalle vigenti leggi e Norme CEI 11-17 Fascicolo 558.

2.9.3 Colonne luminose

Trattasi di Colonne luminose tipo *Shuffle – Schréder* – H palo 4370 mm e H finita fuori terra 5186 mm con ottica a Led.

Il palo è composto da moduli per illuminazione a 360° in pressofusione di alluminio con protettori in policarbonato o PMMA. Sorgente luminosa realizzata tramite impiego di LED di ultima generazione tipo Cree XP-G3, in colorazione bianco caldo (WW730 3000K CRI 70), con flusso rispettivamente di 183 lm/LED e 167 lm/LED e successive implementazioni di performance. Gli stessi sono saldati su apposita PCB realizzata secondo gli standard normativi composta da struttura in rame con rivestimento ceramico.

Rilevamenti fotometrici secondo le norme Uni EN 13032-1 e IES LM 79-08.

Conforme alla norma CEI EN 62471:2009-2 in materia di sicurezza foto biologica delle sorgenti luminose e sistemi di lampade.

I corpi in pressofusione d'alluminio sono verniciati in colore grigio ferro micaceo AKZO 900 o in alternativa colori AKZO o RAL a discrezione della D.LL..

Caratteristiche elettriche:

- Classe di sicurezza elettrica I o II (EU); Class 1 (US)

- Tensione di alimentazione: 120-277V - 50-60Hz
- Fattore di potenza > 90% a pieno carico
- Protezione alle sovratensioni fino a 10kV (SPD integrato alla base del palo per classe I)

Conformità e certificazioni: CE, ENEC, LM79-80, ETL, ROHS

Tutte le misurazioni sono condotte in un laboratorio accreditato ISO17025

Gli apparecchi dovranno essere prodotti in uno stabilimento certificato conforme alla norma UNI EN ISO 9001 e ISO 14001.

La colorazione della lampada sarà a insindacabile giudizio della D.L. ed è prevista 3000 Kelvin.

2.9.4 Proiettori

Si tratta di n. 2 proiettori da collocare sulla facciata della scuola secondaria di primo grado Eleonora D'Arborea, tipo Schröder Omniflood 3, con 48 leds - bianco neutro 4000K - alimentazione 350mA potenza 53,5 W, Cl II - IP 66; equipaggiato con alimentatore dimerabile pre-settato (mezzanotte virtuale); Ottica 5119As; avente le seguenti caratteristiche tecniche: corpo in alluminio pressofuso, verniciato a polvere poliestere nei colori RAL o AKZO, secondo la EN 129442, con trattamento conforme alla direttiva ROHS; protettore in vetro piano temprato di sicurezza dello spessore di min. 5mm; viteria in acciaio inox; colore standard Grigio AKZO 900 sabbaiato; motore fotometrico tipo LensoFlex®2 LED e Blastflex e dotato di sistema Futureproof per implementazioni successive di led più performanti; fissaggio tramite staffa a muro inclinabile in loco; optional tipo backlight control per diminuzione della luce intrusiva sulle facciate; resistenza agli urti IK 10 secondo norme EN 50102. Avente caratteristiche di ermeticità del blocco ottico e del vano ausiliari, min IP66 secondo EN 60598; avente un coefficiente di resistenza al vento (Cd.S - Direzione laterale del vento) minimo pari a 0,122 m². La pcb, i led e le lenti in materiale acrilico devono essere fissati su un telaio in alluminio, protetto contro il degrado delle lenti con un vetro temprato extra chiaro avente spessore minimo pari a 5 mm. Le distribuzioni fotometriche sono ottenute su una PCB piana con lenti singole basate sul principio di sovrapposizione fotometrica. Il flusso luminoso emesso verso l'alto è pari a 0 cd/klm, con inclinazione dell'apparecchio pari a 0°. Durata minima di funzionamento è pari a 100.000h, con un flusso luminoso residuo a fine vita pari a L90 alla temperatura ambiente di laboratorio Tq di 25°C. Apparecchio con classe di isolamento II, con una tensione nominale di 120-277V - 50-60Hz, con fattore di potenza sempre superiore al 90% a pieno carico. Protezione contro le sovratensioni in modo comune e differenziale fino a 10kV. Le temperature di funzionamento vanno da -30°C a +55°C (outdoor); avente opzione di sistema di risparmio energetico programmabile stand-alone o in alternativa sistema di telecontrollo wireless con segnale 1-10V e protocollo DALI. Test Antivibrazioni- Conforme allo standard ANSI C 136-31, carico 3G - Compatibilità elettromagnetica EN 55015 / EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3. Prodotto con marchiature CE - - ROHS - ETL - LM79-80, e prodotto secondo gli standard GREEN tramite

l'impiego di materiali riciclabili. Tutte le misurazioni sono effettuate in un laboratorio accreditato ISO17025. Sono comprese inoltre la quota parte di derivazione di alimentazione elettrica dalla muffola entro il pozzetto fino ai morsetti nella morsettiera del palo e da questi ultimi fino al corpo illuminante in testa palo, realizzata a mezzo conduttori unipolari formazione Cu 2x2,5 mmq isolamento in gomma G7 (etilenpropilene sotto guaina PVC - FG7OR/4) posati entro guaina di ulteriore protezione meccanica, del tipo PVC flessibile auto-rinvenente diametro interno non inferiore 32 mm, opportunamente fissata in guisa tale da garantire sempre l'accessibilità delle estremità in ogni punto di uscita dei cavi elettrici, il montaggio del sostegno e la piombatura a perfetta regola d'arte con innesto e fissaggio entro il blocco di fondazione ed ogni altro onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

La D. L. si riserva altresì la facoltà di richiedere all'Impresa i campioni dei materiali e scegliere fra essi a suo insindacabile giudizio quelli che riterrà maggiormente rispondenti per caratteristiche di qualità ed estetica alle descrizioni di capitolato.

2.9.5 Sostituzione ottiche delle lampade a parete esistenti in vicolo Episcopo

Si tratta di lampade apparecchio per applicazioni a parete da proiezione e arredo urbano impiegante tecnologie LED da 20W a 52W tipo Schröder Kit retrofit MML, con 16led 500mA, neutral white 4000K, potenza 31W, ottica 5068 o similare compresa Area alloggiamento ottica completa di apposita alettatura posteriore con funzione radiante per lo smaltimento del calore emesso dai LED in modo da mantenere la temperatura di giunzione delle sorgenti tale da garantire una durata minima di 70.000 ore B20L80 alla temperatura ambiente di 25°C. Ottica composta da moduli LED priva di lenti in materiale plastico esposte. I moduli sono dotati di riflettore in alluminio puro 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sottovuoto di argento 99.95%. Sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza (138 lm/W @ 700mA, Tj=85°C) con temperatura di colore bianco neutro con Tc=4000K e indice di resa cromatica CRI >70. LED disposti su circuiti

stampati realizzati con uno strato di supporto in alluminio, strato di isolamento ceramico e strato conduttivo in rame, spessore totale di 1,6 mm. Tra la parte dissipativa e il circuito LED deve essere applicato uno strato di materiale termo-conduttivo atto a migliorare la continuità termica tra le parti. Efficienza ottica: >= 85%. Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana - extraurbana - simmetrica attraversamenti pedonali - piste ciclopedonali. Classe di isolamento II. Emissione fotometrica "cut-off" conforme alle leggi regionali per l'inquinamento luminoso e alla normativa UNI EN 13201. Classificato "EXEMPT GROUP" secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 "Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade". Cablaggio composto da alimentatore elettronico monocanale in classe di isolamento II e marchio ENEC, alloggiato all'interno del vano cablaggio su piastra facilmente estraibile. Alimentazione 220-240V - 50/60Hz

- fattore di potenza > 0,90 (a pieno carico), corrente di alimentazione dei LED 500mA, con protezione termica, protezione contro il corto circuito e contro le sovratensioni.

2.9.6 Faretto per illuminazione da incasso a pavimento

Fornitura e posa in opera di faretto LED IP67 per esterni da incasso a pavimento orientabile del tipo Terra Midi led Schreder composto da corpo alluminio con anello circolare in acciaio inox spazzolato e ausiliari elettrici contenuti nel corpo del corpo illuminante. Avente le seguenti caratteristiche: protettore in vetro temprato spessore mm.15 – capace di sopportare un carico statico di 4000kg; fornito pre-cablato; Apparecchio con classe di isolamento II ; in caso di surriscaldamento accidentale l'alimentazione ai led è sezionata automaticamente per proteggere i componenti elettronici; compreso di kit di installazione composto da cassaforma- collare in PA rinforzato da porre su tubo in PVC; 16led alimentati a 350mA potenza 21W 1281 Lumen Ottica 6234; IP 67 - IK 10. Comprese tutte le opere necessarie e non espressamente indicate per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

2.10 IMPIANTO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

Il progetto prevede la posa di tubazioni in calcestruzzo rotocompresso a sezione circolare del tipo senza bicchiere, a giunzione semplice maschio-femmina, per condotte a sviluppo sub-orizzontale, dato in opera su massetto continuo della larghezza pari al diametro esterno del tubo aumentata di cm 40 (totale minimo cm 70) e di cm 10 di altezza minima ai lati, con rinfiacco fino ad un terzo del tubo, entrambi in calcestruzzo Rck 15. È onere dell'impresa la verifica in fase di esecuzione delle quote dei tracciati e delle pendenze delle fognature esistenti e in progetto. Tutte le opere necessarie all'esecuzione della rete di smaltimento idrico a regola d'arte sono quindi da considerarsi sempre comprese. Prima dell'inizio dei lavori sarà onere dell'impresa appaltatrice la verifica preventiva dello stato delle tubazioni e delle caditoie tramite ispezione, oltre all'eventuale pulizia preliminare delle reti dell'impianto conseguente, se necessaria.

Per le tubazioni e le apparecchiature idrauliche valgono le disposizioni dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" del capitolo "*Qualità dei Materiali e dei Componenti*" esse devono corrispondere alle vigenti Norme tecniche.

Le prescrizioni di tutto questo articolo si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli (tubazioni di acciaio, di ghisa, ecc.) del capitolo "Tubazioni" tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

2.10.1 Distanze della condotta da esistenti tubazioni e cavi interrati

La condotta sarà mantenuta alla massima distanza possibile dalle altre tubazioni (gasdotti, ecc.) e cavi (elettrici, telefonici, ecc.) interrati.

Per le condotte urbane:

- nei parallelismi, se eccezionalmente si dovesse ridurre la distanza a meno di 30 cm, verrà controllato anzitutto il rivestimento con particolare cura mediante un rilevatore a scintilla per verificarne in ogni punto la continuità e sarà poi eseguito un rivestimento supplementare (come quello per la protezione dei giunti nei tubi di acciaio); nella eventualità che possano verificarsi contatti fra le parti metalliche, saranno inseriti tasselli di materiale isolante (es. tela bachelizzata, PVC, ecc.) dello spessore di almeno 1 cm;
- negli incroci verrà mantenuta una distanza di almeno 30 cm; se eccezionalmente si dovesse ridurre, sarà eseguito un rivestimento supplementare come sopra per una estensione di 10 m a monte e 10 m a valle; se esiste il pericolo di contatto fra le parti metalliche (es. per assestamenti del terreno), verrà interposta una lastra di materiale isolante con spessore di almeno 1 cm, larghezza eguale a 2 ÷ 3 volte il diametro del tubo maggiore e lunghezza a seconda della posizione della condotta rispetto alle altre tubazioni o cavi.

Analogamente si procederà per le condotte extraurbane, nei parallelismi e negli incroci, quando la distanza di cui sopra si riduca a meno di 75 cm.

2.10.2 Prova idraulica della condotta

Prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfilo ed il rinterro parziale della condotta in modo da impedire che la pressione interna di prova provochi lo spostamento dei tubi; ed i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di diametro devono essere opportunamente puntellati.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi talvolta opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo; in tale caso si provvederà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

Nel caso di raccordi collegati a valvola di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante apposite staffe metalliche collegate alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte-valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

2.10.3 Tronchi di condotta - Preparazione della prova

La condotta verrà sottoposta a prova idraulica per tronchi via via completati, della lunghezza ognuno di circa 100 m.

Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco di acciaio.

Se invece le estremità delle condotte non sono costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.

L'Appaltatore eseguirà le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni quella degli ancoraggi provvisori e di tutte le operazioni per le prove.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere dispositivi speciali (come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo - da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione - con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua).

L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario (acqua per il riempimento delle tubazioni, piatti di chiusura, pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometro registratore ufficialmente tarato) per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Appaltatore, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbatacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni sì da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

2.10.4 Riempimento della condotta

Si riempirà la condotta con acqua immessa preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta; il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo d'aria.

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro.

L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una discreta pressione (2-3 bar almeno) collegando la condotta alla rete già in esercizio; nel caso di condotte di adduzione esterne si può prelevare l'acqua dai tronchi già collaudati o da vasche, pozzi, corsi d'acqua, mediante pompe munite di

valvola di fondo. Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

Si lascerà fuoriuscire l'acqua dai rubinetti per il tempo necessario affinché all'interno della condotta non vi siano residue sacche d'aria (le quali renderebbero praticamente impossibile la messa in pressione).

In caso di necessità possono realizzarsi punti di sfiato mediante foratura della condotta in corrispondenza della generatrice superiore e posa in opera di "staffe a collare".

2.10.5 Le due prove

La prova idraulica della condotta consisterà di due prove, una a giunti scoperti a condotta seminterrata e l'altra a cavo semichiuso, che saranno eseguite ad una pressione pari a 1,5-2 volte la pressione di esercizio.

Alle prove la Direzione dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, la Direzione dei Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, eseguirà la visita accurata di tutti i giunti che, all'inizio della prova, debbono risultare puliti e perfettamente asciutti.

Il buon esito della prima prova sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame dei giunti e dal grafico del manometro registratore; non potrà perciò accettarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, essa dovrà essere ripetuta.

Dopo il risultato favorevole della prima prova, si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso, il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.

Se questa seconda prova non darà risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti e il rinterro rinnovato. La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Appaltatore, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

Dopo il risultato favorevole della 1° e 2° prova, per le quali la Direzione dei Lavori redigerà "verbale di prova idraulica", verrà completato il rinterro.

2.10.6 Rinfilo e rinterro parziale (cavallottamento)

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinfilo ed al rinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della

lunghezza di ogni tubo, con un cumulo di terra (cavallotto) - sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti.

Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi o in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

il rinfiacco dovrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

2.11 SEGNALETICA STRADALE

Formazione di tutta la segnaletica stradale orizzontale, provvisoria e definitiva, da realizzarsi con vernice rifrangente bianca o gialla per strisce, secondo le indicazioni dell'elaborato grafico specifico che viene redatto in sede di progetto esecutivo anche secondo le indicazioni fornite dall'Ufficio Mobilità e Traffico in sede di Conferenza dei servizi.

In generale: stop, frecce, zebrati, scritte, segnali, ecc. andranno anch'essi realizzati vernice rifrangente bianca, gialla o nera per stop, frecce, elementi zebrati, scritte, cordoli, passi pedonali, segnali orizzontali vari;

Il progetto prevede, altresì, fornitura e posa di cartellonistica stradale verticale, secondo le indicazioni dell'elaborato grafico specifico (fornitura e posa, sempre comprese).

Infine, si prevede la sostituzione o integrazione delle paline esistenti, rimozione segnaletica dismessa, paline in acciaio (altezza variabile), sostegni lineari, segnali e cartelli (pericolo, precedenza, divieto, obbligo, sosta, fermata, parcheggio, inizio, continuazione, fine, senso di marcia, targhe viarie nome strada, pellicole rifrangenti, segnali quadrati e rettangolari, segnali urbani ed extraurbani di direzione, specchi parabolici, e quanto indicato nella tavola specifica che verrà redatta in sede di progettazione esecutiva.

2.12 OPERE A VERDE

AVVERTENZE | *Se nel corso dei lavori si procurassero dei danni alle alberature che devono essere conservate, l'Appaltatore subirà delle sanzioni.*

Si precisa che le voci di Capitolato relative alle opere a verde sono state redatte con l'ausilio di "Capitolato speciale delle opere a verde" a cura di Dott. For. Savino Mastrullo e Dott.ssa Martina Santagata per Assoverde – anno 2022.

2.12.1 Lavorazioni preliminari

L'Impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve procedere all'abbattimento delle piante da non conservare e all'estirpazione delle ceppaie presenti nello stato attuale.

2.12.1.1 Pulizia generale

Prima di eseguire qualunque tipo di intervento, tutte le superfici interessate dal cantiere dovranno essere ripulite da materiali

estranei (macerie, plastica, vetro, materiale metallico, liquidi inquinanti, ecc, ...), dalle infestanti (tramite taglio basso e accolta dei residui) e dagli arbusti non esplicitamente conservati nei disegni progettuali, avendo cura di rimuovere completamente le radici, facendo attenzione a non danneggiare le piante vicine da conservare.

A mano a mano che si procede con i lavori, l'impresa è tenuta a mantenere pulita l'area, evitando in modo assoluto di disperdere nel terreno oli, idrocarburi, benzine, vernici o altro materiale inquinante, facendo particolare attenzione alle acque di lavaggio che dovranno essere convogliate in modo da non depositarsi sull'area. L'Appaltatore è tenuto a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (sacchi di concime vuoti, frammenti di filo metallico, pietre, ecc.), gli utensili utilizzati e nel caso emergano materiali estranei, anche questi dovranno essere rimossi, in accordo con la D.L. e sempre nei limiti e nel rispetto delle norme vigenti in materia di rifiuti.

Alla fine dei lavori tutte le aree ed i manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati, anche da terzi dovranno essere accuratamente puliti. I materiali di risulta dovranno essere allontanati e portati alle Pubbliche Discariche o in altre aree attrezzate e autorizzate.

2.12.1.2 Difesa della parte epigea degli alberi da salvaguardare

Le superfici vegetali da conservare devono essere recintate, onde impedire danni provocati durante i lavori (rottura del manto erboso, escoriazioni del tronco, rottura di rami, ecc.), con una rete da cantiere in plastica, legno o altra recinzione invalicabile alta almeno 150 cm, che circondi su tutti i lati la vegetazione, da porre oltre la proiezione della chioma integra degli alberi più esterni aumentata di 1 m, ridotta a 3 m dal fusto se la Direzione Lavori lo ritenga indispensabile, e ad almeno 1,5 m dalla proiezione della chioma integra degli arbusti, ridotta ad 1 m dal fusto o ceppaia degli arbusti, se la Direzione Lavori lo ritiene indispensabile.

Nel caso di alberi isolati questi andranno recintati su tutti i lati come precedentemente indicato. Nel caso in cui la Direzione Lavori, ritenga che non vi sia spazio sufficiente per la recinzione, il tronco degli alberi dovrà essere protetto mediante un'incamiciatura di tavole di legno di almeno 3 m di altezza, su tutti i lati, con spessore di almeno 3-5 cm, saldamente unite fra loro e al fusto a cui sono avvicinate con interposizione di materiale cuscinetto (gomma), facendo attenzione a non appoggiare le tavole direttamente sulle radici. I rami o le branche più piccole, che interferiscono con i lavori, dovranno essere sollevati o piegati fino a quanto consenta la flessibilità del legno senza provocarne lo schianto o la creazione di crepe.

Le parti della pianta piegate andranno fissate con funi di diametro adeguato al peso della chioma da sostenere, avendo cura di interporre del materiale cuscinetto nei punti di legatura. Appena

sono terminati i lavori, o nel caso di lunghe sospensioni, le legature andranno rimosse e portate in pubblica discarica. Alla ripresa dei lavori, le legature dovranno essere ripristinate nuovamente. È vietato l'inserimento nel tronco o nei rami di chiodi, arpioni o altro; come anche la legatura con corde o cavi di varia natura senza apposita protezione con materiale cuscinetto. Nel caso in cui uno o più alberi si vengano

a trovare isolati o ai margini di un gruppo, a seguito di un disboscamento, esposti improvvisamente alle radiazioni solari, devono essere protetti tramite fasciatura del tronco e dei rami principali con juta o lino.

Gli impianti di riscaldamento del cantiere dovranno essere posizionati ad una distanza minima di 10 m dalla proiezione della chioma integra degli alberi e arbusti più esterni.

2.12.1.3 Abbattimento alberi e arbusti

L'Appaltatore sulla base del progetto e degli elaborati a sua disposizione dovrà localizzare le piante da eliminare, contrassegnandole con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul tronco. In seguito, con la Direzione Lavori, verranno controllate le piante individuate e solo dopo approvazione, si potrà procedere agli abbattimenti.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di cambiare le piante da abbattere o di aumentarne o diminuirne il numero, tali modifiche saranno valutate in contabilità.

L'epoca di abbattimento delle piante viene stabilita dal cronoprogramma, in caso non sia evidenziato, si potranno abbattere in qualunque periodo dell'anno, con particolare attenzione nei mesi compresi tra marzo e luglio, per salvaguardare l'eventuale fauna.

Le piante giudicate pericolose dal progetto o dalla Direzione Lavori andranno abbattute nel più breve tempo possibile. L'Appaltatore stesso dovrà far notare alla Direzioni lavori le piante sospette di instabilità o portatrici di patologie gravi e contagiose.

Per esemplari che mostrano criticità, si provvederà con indagini V.T.A. (Visual tree assessment). Tale metodo si basa su due fasi di indagine:

- Analisi visiva: l'individuo arboreo è sottoposto ad accurata osservazione di ogni sua parte (apparato radicale, colletto, fusto, castello, chioma) per valutarne le condizioni vegetative in relazione al sito di impianto e alla storia dell'albero (potature che ha subito, modificazioni del substrato, lavori che abbiano interessato l'apparato radicale, ecc.). In fase di analisi, sarà elaborata una scheda di sintesi in cui si riporteranno le caratteristiche dello stato di salute riscontrato dell'esemplare arboreo e sulla base dei risultati conseguiti sarà attribuita a ciascun individuo arboreo oggetto dell'analisi, una classe di propensione al cedimento e procedere eventualmente all'abbattimento.

- Misurazioni strumentali: quando l'analisi visiva non è sufficiente o qualora si voglia un'ispezione più approfondita si ricorre all'analisi strumentale, basata su misurazioni strumentali con apparecchiature specifiche per la valutazione dei tessuti legnosi interni come, ad esempio, il tomografo che evidenzia lo stato interno del legno attraverso misurazioni di impulsi sonici o il dendrodensimetro che misura la resistenza che una microtrivella incontra perforando l'albero. Se invece bisogna indagare la struttura dell'apparato radicale e il suo ancoraggio si possono utilizzare le prove di trazione controllata magari precedute da una verifica visiva grazie all'uso di strumentazione ad aria compressa tramite un compressore da cantiere che permette di effettuare scavi senza arrecare alcun danno alle radici (Air spade).

Il numero e la localizzazione delle misurazioni da effettuare sulla singola pianta saranno a discrezione dei tecnici rilevatori che dovranno usare un livello di approfondimento delle indagini sufficiente per elaborare un referto oggettivamente corretto.

Il controllo in quota ("tree climbing" o con piattaforma aerea) è da considerare come un approfondimento di indagine non ordinario che deve essere adottato qualora la pianta manifesti in chioma difetti e sintomi di grave alterazione non quantificabili da terra. Non è ammesso il controllo in quota di piante prive di prospettive ed a fine ciclo, ovvero su piante di terza grandezza. Il controllo in quota deve essere gestito nel suo complesso dal valutatore (fatte salve le autorizzazioni). Le

analisi eseguite fino a 3-3,5 m, eseguibili con scale, non sono considerate controlli in quota.

Gli abbattimenti dovranno essere eseguiti in modo che la caduta della pianta non provochi danni a persone, cose, manufatti o vegetazione sottostante. Nel caso si debbano abbattere piante di notevoli dimensioni queste dovranno essere preventivamente sbrancate (eliminate le branche primarie e secondarie) e poi abbattute facendo in modo che i rami più grossi ed il tronco vengano guidati al suolo delicatamente con l'ausilio di opportune attrezzature (funi, carrucole, piattaforme aeree o gru), onde evitare schianti e il costipamento del suolo.

Nel caso di estirpo di arbusti, l'Appaltatore sulla base del progetto e degli elaborati a sua disposizione, dovrà localizzare le piante da eliminare, contrassegnandole con apposito marchio (nastro segnaletico ben ancorato) sul fusto. In seguito con la Direzione Lavori verranno controllate le piante individuate e solo dopo approvazione, si potrà procedere agli abbattimenti. In seguito all'abbattimento di alberi o arbusti si dovrà sradicare il ceppo oppure si dovrà trivellare con idonea macchina operatrice (fresaceppi) a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori. Prima di intraprendere i lavori di asportazione del ceppo, l'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi presso la Direzione Lavori, presso gli Uffici Tecnici Pubblici e presso le aziende proprietarie di reti di urbanizzazione, sulla presenza nell'area di intervento di manufatti, reti, tubazioni, cavidotti, pozzetti, o qualsiasi altro elemento interrato, quindi individuarne la posizione tramite rilievi,

apparecchiatura elettromagnetica, o sondaggi manuali onde evitare di danneggiarli durante i lavori. Al termine delle operazioni, se necessario, dovrà essere ripristinata la morfologia del terreno anche con riporti di suolo, inoltre dovranno essere allontanati tutti i residui della vegetazione, compreso gli inerti affiorati durante gli scavi e portati alla Pubblica Discarica o altro luogo indicato dalla Direzione Lavori (impianti di compostaggio autorizzati, ...).

Nel caso la pianta da abbattere sia colpita da patologie di facile propagazione occorre seguire alcune precauzioni igienico sanitarie: il periodo di intervento è in relazione al momento in cui il patogeno è meno portato alla propagazione, andranno eliminate anche tutte le radici principali, fino a dove la Direzione Lavori riterrà opportuno, tutto il materiale ottenuto dalle operazioni di abbattimento dovrà essere immediatamente eliminato con il fuoco o portato alla Pubblica discarica con mezzi coperti e immediata interrato. La Direzione Lavori potrà richiedere anche lo spargimento di prodotti disinfettanti all'interno dello scavo.

Per le attività di abbattimento si dovrà fare riferimento alla normativa di settore vigente come, ad esempio, eventuale Piano e Regolamento del Verde comunale.

In sintesi, prima di procedere all'abbattimento di un albero si obbliga a seguire le seguenti indicazioni: l'abbattimento, come del resto la sramatura, è un'operazione consentita solo a chi sia veramente esperto per i gravi pericoli di infortunio che si corrono e necessita preventivare tutte le fasi operative ed in particolare prima di procedere all'abbattimento bisogna considerare quanto segue:

- nell'area di lavoro devono trovarsi solo gli addetti all'abbattimento e nell'area di caduta non deve trovarsi nessuno;
- circoscrivere e segnalare l'area entro la quale non devono trovarsi persone o cose: il raggio deve essere di almeno due volte e mezzo l'altezza dell'albero;
- determinare la direzione di caduta e le vie di scampo.

Inoltre, si deve tenere presente:

- la pendenza del terreno e la situazione circostante, perciò la posizione di altri alberi, edifici, cavi elettrici ecc.;
- direzione e velocità del vento (non abbattere con vento forte).

Dell'albero bisogna esaminare:

- l'inclinazione e dimensioni della chioma;
- eventuale ramificazione insolitamente fitta, la crescita asimmetrica, i difetti del legno;
- ramificazione insolitamente sviluppata e/o crescita asimmetrica;
- lo stato di salute: va prestata un'attenzione particolare in caso di danni al tronco o di legno morto;

Si deve preparare la motosega, assicurandovi che:

- vi sia abbastanza carburante nel serbatoio;
- che l'olio per lubrificare la catena sia sufficiente;

- la catena sia tesa e affilata correttamente.

Quindi, per i tronchi piccoli procedete con il taglio obliquo, per i tronchi grossi si esegue invece la cerniera che funge da articolazione e guida l'albero al suolo in modo mirato. La cerniera viene realizzata intagliando prima la tacca che determina la direzione di caduta e poi eseguendo l'incisione del taglio di abbattimento.

Due annotazioni:

- la cerniera deve avere uno spessore di almeno 1/10 del diametro del tronco;
- è importante non tagliare la cerniera, poiché l'albero inciso potrebbe non essere più stabile e cadere improvvisamente in una direzione imprevista.

Importanti avvertenze: durante il depezzamento e la sramatura occorre tener conto delle tensioni cui sono sottoposti tronco e rami, valutando le zone sollecitate a compressione e a tensione.

Nell'uso della motosega l'operatore deve proteggersi con idonei dispositivi di protezione individuali (dpi) indossando:

- pantaloni con imbottitura antitaglio per assicurare la protezione delle gambe;
- giubbotto da lavoro di colore vistoso; calzature con suola antiscivolo, punta antischiacciamento e protezione antitaglio per la salvaguardia dei piedi;
- guanti antitaglio per la protezione delle mani;
- elmetto con visiera per il riparo della testa contro la caduta di rami e per la protezione del viso dalla proiezione di materiali;
- cuffie antirumore per la protezione dell'udito. Durante i trasferimenti il motore deve essere spento, la catena della motosega bloccata agendo sull'apposito freno e la barra di taglio orientata all'indietro.

Durante le brevi pause con motore acceso, bisogna bloccare sempre la catena con il freno di sicurezza.

2.12.1.4 Scarifica ed eliminazione di strati di pavimentazione

Nel caso il progetto preveda la rimozione di pavimentazioni per trasformare l'area, in zone idonee alla vegetazione, si dovrà procedere con una scarificazione. La profondità di intervento se non indicata in progetto, dovrà essere decisa dalla Direzione Lavori in base a quanto emerge durante gli scavi. In qualunque caso si dovrà variare la profondità di scarifica in base alla presenza di apparati radicali, di impianti tecnologici interrati o profondità degli strati da asportare. In questi casi occorre anche modificare la quantità di terreno da apportare per raggiungere la quota di progetto.

Tutti i materiali provenienti dalla demolizione sono di proprietà della Stazione Appaltante che ne potrà ordinare il riutilizzo in cantiere o il loro accatastamento in luogo prescelto dalla

Direzione Lavori o il trasporto alle Pubbliche Discariche o in aree attrezzate allo smaltimento se lo necessitano, a spese dell'Appaltatore.

Le scarificature e l'eliminazione di strati di pavimentazione saranno misurate in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente scarificata, espressa in metri quadrati.

2.12.2 Modalità di esecuzione dei lavori a verde

AVVERTENZE | *Tutti gli interventi di sistemazione a verde dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con adeguate attrezzature per il regolare e continuativo svolgimento delle opere.*

Prima di procedere a qualsiasi operazione, l'Appaltatore deve verificare che il contenuto di umidità del terreno, in relazione al tipo di copertura dello stesso, consenta il transito dei mezzi da impiegare o degli operatori, senza compromettere o alterare in alcun modo il substrato pedogenetico.

2.12.2.1 Riporti di terreno

Prima di eseguire il riporto di terreno, l'Appaltatore dovrà procedere con una lavorazione profonda che non rivolti il suolo, (previa pulizia da macerie e rifiuti), tramite ripuntatore a denti oscillanti o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 40-45 cm da eseguire in maniera incrociata, onde evitare la formazione di ristagni idrici e strati asfittici.

Dopo aver scaricato il terreno in cumuli sparsi, sull'area interessata, si procederà allo spargimento con mezzi meccanici leggeri, pala gommata, trattrici agricole o livellatrice a seconda del grado di livellamento da dare al terreno, riducendo al minimo le manovre ed il compattamento. Le quote definitive del terreno, si considerano

ad assestamento e rullatura (nel caso di prati) avvenuti, dovranno essere quelle indicate in progetto e comunque dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori.

Nel caso di rilevati che superino l'altezza di 40 cm, dovranno essere realizzati in strati di 30 - 40 cm e poi costipati meccanicamente, prima di procedere al secondo strato. Particolare cura si dovrà adottare nel riempimento e costipamento a ridosso dei cordoli, dei muri e delle opere d'arte in genere. Nel caso dei rinterri da addossare alle murature dei manufatti o di altre opere d'arte si dovranno impiegare materiali sciolti, silicei o ghiaiosi, escludendo l'impiego di terreni ricchi di argille o di materiali che variano il loro volume al variare del tenore di umidità. Il materiale non potrà essere scaricato direttamente contro le murature od opere d'arte, ma dovrà essere depositato nelle vicinanze per poi essere trasportato ed addossato con idonei mezzi.

2.12.2.2 Scavi e rinterri

Prima di intraprendere i lavori di scavo, l'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi presso la Direzione Lavori, presso gli Uffici Tecnici Pubblici e presso le aziende proprietarie di reti di urbanizzazione,

sulla presenza nell'area di intervento di manufatti, reti, tubazioni, cavidotti, pozzetti, o qualsiasi altro elemento interrato, quindi individuarne la posizione tramite rilievi, apparecchiatura elettromagnetica, o sondaggi manuali.

L'Appaltatore concorderà con la Direzione Lavori l'area migliore per accatastare il materiale scavato, se questo deve essere riutilizzato in cantiere, altrimenti provvederà in tempi brevi a portarlo in Discariche Pubbliche o aree attrezzate.

Dopo aver eseguito il tracciamento, l'Appaltatore procederà alle operazioni di scavo con i mezzi adeguati (in base ai tempi programmati, tipologia e volume di scavo, ecc.) il materiale di scavo dovrà essere accumulato sul fianco della trincea se non vi è lo spazio disponibile, asportato e riportato in tempi successivi, se necessario, avendo cura di mantenere separate le diverse tipologie di materiale scavato.

Nei lavori di scavo l'Appaltatore dovrà procedere facendo in modo che i cigli e le scarpate vengano eseguite a regola d'arte per dare il profilo e la sagomatura dei luoghi corrispondente a quanto prescritto negli elaborati progettuali, o quanto disposto dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore è tenuto a compiere a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, le occorrenti opere di manutenzione delle scarpate. L'Appaltatore resta totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose, nel caso di frane o smottamenti, verificatisi nei luoghi di scavo, con l'obbligo del ripristino del sito stesso in base alle prescrizioni della Direzione Lavori. Nel caso si dovessero incontrare ostacoli naturali di rilevante dimensione o importanza (cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), di cui non si conosceva l'esistenza, l'impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni alla Direzione Lavori.

Qualora fossero eseguiti maggiori scavi, oltre a quelli strettamente necessari per la formazione dell'opera, essi non saranno compensati all'impresa che dovrà inoltre provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto, con materiale adatto, ed al costipamento di quest'ultimo.

Nel caso si debbano compiere scavi con una profondità superiore ai 2,5 m e/o scarpata di scavo con inclinazione maggiore di 1:1, la parete dello scavo dovrà essere armata con una struttura metallica o in legno, alla cui progettazione strutturale dovrà provvedere l'Appaltatore e quindi sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà della stazione appaltante. Dopo la posa dei tubi, cavidotti, drenaggi o altro all'interno degli scavi questi andranno rinterrati prestando attenzione che l'elemento da interrare resti sul fondo dello scavo nella posizione corretta (senza torsioni, piegature, ecc.). Il terreno per il rinterro dovrà essere asciutto, fine, privo di inerti o di zolle, posato in strati di 20 – 25 cm, costipati manualmente dall'operatore; 10-15 cm al di sopra delle tubazioni o cavidotti andrà posata una striscia plastica adagiata in orizzontale, ben distesa di colori vivaci, larga almeno 5 cm, su cui è indicata la tipologia di elemento sottostante.

Il terreno scavato dovrà essere rimesso nell'escavazione lasciando una leggera baulatura superficiale che si assesterà nel tempo o con le successive lavorazioni. Gli scavi vengono misurati in volume di terreno realmente escavato, espresso in metri cubi.

2.12.2.3 Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo

Le lavorazioni dovranno essere fatte in periodi idonei, quando il suolo si trova in "tempera", evitando di danneggiare la struttura o di creare una suola di lavorazione. L'Appaltatore si dovrà munire di mezzi meccanici ed attrezzature specifiche e delle dimensioni adeguate al tipo di intervento da eseguire, riducendo al minimo il peso della trattrice, in relazione allo sforzo da compiere, per evitare costipamenti del suolo.

- Lavorazioni del terreno per la messa a dimora di piante arboree: nel caso di superfici alberate, l'Appaltatore dovrà procedere con una lavorazione profonda che non rivolti il terreno, tramite ripuntatore a denti oscillanti o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 70-75 cm da eseguire in maniera incrociata. Nel caso di filari o gruppi di piante arboree, le lavorazioni dovranno spingersi fino a 2 –2,5 m dalla pianta più esterna in tutte le direzioni.
- Lavorazioni del substrato pedogenetico per la messa a dimora di tutte le piante incluso il prato: prima di procedere alle lavorazioni si dovrà eseguire una concimazione di fondo ed un eventuale correzione del suolo. La quantità e la qualità di concimi da impiegare, se non indicate in progetto, saranno stabilite dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, alla stagione vegetativa, ecc. Dopo la concimazione si dovrà procedere con una aratura alla pari (se non diversamente richiesto dalla Direzione Lavori, per facilitare il drenaggio) ad una profondità di 30 – 35 cm (25 – 30 cm per il solo prato). Nell'ipotesi che non vi sia spazio per procedere all'aratura, la si potrà sostituire con una vangatura meccanica da eseguirsi alla stessa profondità. Seguirà un'estirpatura incrociata. Se la tempistica del cantiere lo permette il terreno dovrà essere lasciato esposto agli agenti atmosferici che migliorano la struttura.

Al termine di queste operazioni si dovrà provvedere alla posa di tutti gli impianti sotterranei (cavidotti per l'illuminazione, tubi per l'irrigazione con i relativi pozzetti, tubi per il drenaggio, ecc.) e alle rifiniture superficiali (scavo di fossi, rifiniture di scarpate, ecc.). Successivamente si dovrà procedere tramite erpice o zappatrice a passaggi incrociati ad una profondità di 10 – 15 cm per ottenere un letto di semina, o impianto uniforme con caratteristiche glomerulari idonee, senza provocarne la polverizzazione del terreno. Nel caso si debba intervenire in giaciture fortemente declive e soggette ad erosione con manto erboso esistente, si potranno utilizzare pseudo-aratri, dall'inglese, paraplow, che incidono superficialmente il terreno sollevandolo senza spostarlo, oppure si individueranno, in base alle indicazioni della Direzione Lavori, tecniche di lavorazione idonee al caso.

Dove le macchine non possano lavorare a causa della conformazione dell'area di intervento (ridotte dimensioni, eccessiva pendenza, presenza di vegetazione esistente o di manufatti, ecc.) si dovrà procedere con lavorazioni manuali. La lavorazione manuale consisterà in una vangatura, alla profondità di almeno 20-25 cm, con successivo affinamento del terreno, per predisporlo alla piantagione o alla semina.

Si dovrà procedere a rimuovere i materiali, eventualmente emersi durante le varie fasi delle lavorazioni.

In tutte le lavorazioni si dovrà prestare particolare attenzione a non provocare danni alla vegetazione, sia alla parte epigea che ipogea, come anche a tutte le infrastrutture. La Direzione Lavori provvederà ad approvare le lavorazioni effettuate prima di procedere con le successive operazioni.

Nel caso dovesse trascorrere del tempo tra la fine delle lavorazioni e gli interventi di piantagione o di semina del prato, l'Appaltatore dovrà intervenire periodicamente (ogni 4 settimane circa) con mezzi meccanici o manuali per rimuovere le malerbe nate nel frattempo.

Le lavorazioni del suolo saranno misurate in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata, espressa in metri quadrati.

2.12.2.4 Tracciamenti e picchettamento per le opere a verde

Al termine delle lavorazioni del terreno, l'Appaltatore dovrà picchettare le aree di impianto, sulla base del progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori, segnando accuratamente la posizione dove andranno messe a dimora i singoli alberi e arbusti isolati e il perimetro delle piantagioni omogenee, macchie di arbusti, erbacee, prati, l'allineamento e lo sviluppo delle siepi.

Ogni picchetto dovrà essere numerato, con associazione degli esemplari ai picchetti, ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e a spesa dell'Appaltatore. La tolleranza consentita per la messa a dimora di alberi o arbusti isolati o a piccoli gruppi è di 20 - 30 cm, rispetto alla posizione riportata in progetto e di 10 - 15 cm per le piante messe in filare o in piantagioni con sesto regolare. La tolleranza ammessa nella picchettatura di aree arbustive, boscate o superfici a prato, rispetto alle indicazioni progettuali è del 5% fino ad aree di 100 m² e del 2% su superfici maggiori.

Al termine della fase di picchettamento, l'Appaltatore deve ricevere l'approvazione della Direzione Lavori, ove richiesto apportare le modifiche volute, prima di procedere con le operazioni successive.

Si devono rispettare le disposizioni del codice civile agli art. 892 "Distanze per gli alberi", art. 893 "Alberi presso strade, canali e sul confine di boschi", art. 895 "Divieto di ripiantare alberi a distanze non legali" e le disposizioni del DL n. 285 del 30.04.1992 "Nuovo Codice della Strada" e ss. mm.

e ii. agli articoli 16, 17, 18 e 19 "Fasce di rispetto nelle strade ed aree di visibilità", occorre inoltre tenere presente gli usi e le consuetudini locali.

Rispettare le disposizioni dell'art. 26 DPR n. 495 del 16/12/1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada" e ss. mm. e ii., rispetto ai tracciati ferroviari, art. 52 del DPR n. 753 del 11.07.1980 e ss. mm. e ii.. Il rispetto del Regolamento del Consorzio di Bonifica, la Normativa di Polizia Idraulica.

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà aver rimosso tutti i picchetti o gli elementi serviti per i tracciamenti. L'onere dei tracciamenti è incluso nel prezzo delle piante.

2.12.2.5 Messa a dimora delle piante

L'epoca per la messa a dimora delle piante viene stabilita nel cronoprogramma facente parte del progetto o dalla Direzione Lavori.

In generale, deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera, comunque deve essere stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali alle condizioni di umidità del terreno; sono da evitare i periodi di gelo. Per le piante sempreverdi si predilige come periodo d'impianto la primavera.

Le piante fornite in contenitore si possono posare in qualsiasi periodo dell'anno, escludendo i mesi più caldi, in questo caso occorre prevedere le necessarie irrigazioni ed ombreggiamenti. Le piante fornite in zolla o radice nuda andranno messe a dimora esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo. Alcune specie sempreverdi si possono piantare anche nella fase di riposo vegetativo estivo.

Qualche giorno prima della messa a dimora degli alberi, l'Appaltatore dovrà preparare le buche che dovranno essere almeno 1,5 volte le dimensioni del pane di terra da contenere.

Nello scavo della buca si dovrà fare attenzione a non costipare il terreno circostante le pareti o il fondo, in particolare dopo l'uso di trivelle occorrerà smuovere il terreno sulle pareti e sul fondo della buca per evitare l'effetto vaso. Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà procedere al riempimento parziale della buca con terra e torba, predisponendo in modo che le piante poggino la zolla su uno strato idoneo di miscuglio terra-torba ben assestato.

Prima della messa a dimora degli alberi occorrerà procedere ad una concimazione localizzata sul fondo della buca evitando il contatto diretto con la zolla, utilizzando concimi ternari (N-P-K) con azoto a lenta cessione, da distribuire uniformemente nella buca. Nel caso in cui il progetto o la Direzione Lavori prevedano l'uso di micorrize o biostimolanti questi dovranno essere messi a contatto diretto con le radici, in modo uniforme.

Per le piante erbacee invece le buche andranno preparate al momento, della piantagione, in base al diametro del vaso delle piante da mettere a dimora. Durante lo scavo della buca il terreno agrario deve essere separato e posto successivamente in prossimità delle radici, il terreno in esubero e l'eventuale materiale estratto non idoneo, a giudizio della Direzione Lavori, dovrà

essere allontanato dal cantiere a cura e a spese dell'Appaltatore e sostituito con terreno adatto. Durante lo scavo, l'Appaltatore, si dovrà assicurare che le radici non si vengano a trovare in una zona di ristagno idrico, nel qual caso, si dovrà predisporre un adeguato drenaggio posando uno strato di materiale drenante sul fondo della buca, se la Direzione Lavori lo riterrà opportuno, l'Appaltatore dovrà predisporre ulteriori soluzioni tecniche al problema. Nel caso le buche debbano essere realizzate sopra un preesistente tappeto erboso, si dovranno adottare tutte le tecniche più idonee per non danneggiarlo. In questo caso il terreno di scavo andrà appoggiato sopra a teli per facilitarne la completa raccolta. La messa a dimora degli alberi si dovrà eseguire con i mezzi idonei in relazione alle dimensioni della pianta, facendo particolare attenzione che il colletto si venga a trovare a livello del terreno anche dopo l'assestamento dello stesso, le piante cresciute da talea devono essere piantate 5 cm più profonde della quota che avevano in vivaio. L'imballo della zolla, costituito da materiale degradabile, dovrà essere tagliato vicino al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo, verrà invece asportato tutto il materiale di imballaggio non biodegradabile (vasi in plastica, terra cotta, ecc.) il quale dovrà essere allontanato dal cantiere. Prima della messa a dimora delle piante a radice nuda, queste andranno leggermente spuntate ed asportate quelle danneggiate, successivamente "inzaffardate" con un miscuglio, in parti uguali, di argilla e letame maturo, con piccole quantità di poltiglia bordolese all'1% o di un prodotto a cuprico, il tutto sciolto in acqua per creare una poltiglia.

Le radici delle piante dovranno essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, eliminando quelle rotte o danneggiate, e rifilando quelle di dimensioni maggiori. Nel caso di piante in contenitore, dopo l'estrazione, le radici compatte dovranno essere tagliate e il feltro attorno alle radici dovrà essere rimosso.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in maniera tale da ottenere il migliore risultato tecnico ed estetico ai fini del progetto. Gli esemplari andranno orientati con la medesima esposizione che avevano in vivaio.

L'Appaltatore dovrà poi procedere al riempimento definitivo delle buche con terra fine di coltivo per gli alberi, le talee e gli arbusti in zolla, per tutte le altre piante con terriccio, le acidofile o semi acidofile con torba acida.

Il materiale di riempimento dovrà essere costipato manualmente con cura in maniera che non restino vuoti attorno alle radici o alla zolla. Con piante prive di pane, si deve introdurre nella buca, solo terra vegetale sciolta. Nel caso non vi sia un sistema di irrigazione automatico o sotterraneo, al termine del riempimento della buca si dovrà creare una conca attorno agli alberi per trattenere l'acqua. Quest'ultima sarà portata immediatamente dopo l'impianto in quantità abbondante, fino a quando il terreno non riuscirà più ad assorbirne.

Al termine della messa a dimora delle piante, andranno rimosse tutte le legature, asportando i legacci o le reti che andranno portate in pubblica discarica. Dopo di ché, se necessario, si dovrà procedere con la potatura di trapianto. Si dovranno asportare i rami che si presentino

eventualmente danneggiati o secchi. Per le sole piante fornite a radice nuda o in zolla che non siano state preparate adeguatamente in vivaio, su richiesta della Direzione Lavori, si dovrà procedere ad un intervento di sfoltimento per ridurre la massa evapotraspirante, nel rispetto del portamento e delle caratteristiche delle singole specie. Non si dovrà comunque procedere alla potatura delle piante resinose, su queste si potranno eliminare solo i rami danneggiati o secchi. Per quanto concerne le piante acquatiche occorre rispettare accuratamente le indicazioni progettuali o della Direzione Lavori in merito alla quota di immersione delle stesse, dal pelo libero dell'acqua al livello definitivo. Le piante igrofile non dovranno mai essere lasciate all'asciutto se non per il tempo strettamente necessario per la messa a dimora, che dovrà avvenire nelle ore più fresche della giornata.

2.12.2.6 Impianto di irrigazione

Nella posa dell'impianto di irrigazione dovranno essere seguite attentamente le indicazioni del progetto. Le condotte principali dovranno essere posizionate oltre la superficie interessata dalla proiezione della chioma integra degli alberi esistenti aumentata di un metro, ed almeno 1,5 m dalla proiezione della chioma integra degli arbusti. All'interno della fascia di rispetto potranno essere posati tubi di ridotto diametro, in accordo con la Direzione Lavori, con scavi eseguiti a mano, avendo cura di non ledere le radici delle piante.

Gli scavi per la posa delle tubazioni potranno essere eseguiti meccanicamente (catenaria, macchina munita di cucchiai, escavatore con benna, ecc.). La larghezza dello scavo dovrà essere adeguata alla dimensione del tubo da contenere e adeguata a contenere ogni raccordo o allacciamento previsto. La profondità degli scavi per le condutture principali dovrà essere di 50 cm, per evitare eventuali danni con le successive lavorazioni.

A 10 – 12 cm sopra il tubo andrà posizionata una striscia di avvertimento in plastica, di colore blu riportante la dicitura "ATTENZIONE TUBO ACQUA", per segnalarne la presenza in caso di successive lavorazioni.

Nel caso si utilizzino tubi in materiale plastico autoportante (PVC, PE, ecc.) questi andranno protetti immergendoli in sabbia o altro materiale incoerente, che dovrà presentare uno spessore di 4 –6 cm tutto intorno al tubo. Il rinterro dei tubi andrà fatto con il materiale di scavo qualora questo, a giudizio della Direzione Lavori, sia privo di sassi, pietre o altri oggetti inerti che potrebbe danneggiare le tubazioni stesse.

Le condotte in pressione dovranno essere di diametro e spessore dimensionato alle portate e alle pressioni dell'acqua che vi dovrà transitare. Prima del rinterro delle tubature queste dovranno essere collaudate, mettendole in pressione, con la massima disponibile all'allacciamento, per almeno 24 ore.

Gli irrigatori per impianti fissi, dovranno essere difficilmente soggetti ad atti vandalici (a scomparsa), delle caratteristiche di portata, pressione e angolo di esercizio, previste dal progetto

e nella posizione indicata dallo stesso progetto, collegati alle tubazioni tramite staffe, gli irrigatori dovranno essere perfettamente ortogonali al piano di campagna, mentre la loro quota dovrà essere definita soltanto al termine della preparazione del letto di semina (quindi dopo la loro posa in opera). Per i cespugli e le aiuole si dovrà predisporre l'utilizzo di ala gocciolante autocompensante che dovrà essere posta sotto lo strato di pacciamatura o del telo in tessuto non

tessuto, collocando almeno una linea ogni filare di arbusti posata a zig-zag tra le piante dello stesso filare, con un debordo dall'asse degli arbusti di 5 - 10 cm per lato.

Nel caso di scarpate, l'ala gocciolante andrà a monte delle piante con i gocciolatori vicini ad esse, cercando di dargli un andamento orizzontale. Quando si devono irrigare piante erbacee, l'ala gocciolante, andrà posta ogni 25 - 30 cm di distanza, in modo da distribuire uniformemente l'acqua. L'ala gocciolante dovrà essere fissata al terreno tramite appositi picchetti, che ne evitano il movimento quando entra in pressione. I picchetti dovranno essere posti nel tratto di ala gocciolante adagiata fra una pianta e l'altra, comunque a non più di un metro l'uno dall'altro.

Per gli alberi, l'ala gocciolante si dovrà posizionare attorno alla zolla a spirale, sotto lo strato di pacciamatura, per una lunghezza di 2-3 m a seconda delle dimensioni della zolla stessa. Le centraline e le relative elettrovalvole dovranno essere raggruppate in pozzetti drenati, in quota con il piano di campagna, accessibili, in ogni momento, ai tecnici per verificare i tempi di programmazione. I pozzetti, bauletti e comunque tutte le parti dell'impianto non interrati, dovranno essere protette, tramite adeguato sistema di isolamento termico (lana di vetro, polistirolo espanso, ecc.).

I collegamenti elettrici dovranno essere stagni.

Nel caso in cui l'impianto necessiti dei cavidotti elettrici, per il comando delle elettrovalvole, occorre utilizzare un cavo multipolare a doppio isolamento con sezione di 0,8 - 1 mm, da incamiciare dentro ad appositi cavidotti

per cavi elettrici. Le elettrovalvole, compatibili con la centralina, dovranno essere dotate di bocchettoni in metallo, e installate in maniera ordinata e facilmente accessibili.

Tutti i collegamenti tra ala e condotta e tra ala e ala dovranno essere effettuati utilizzando appositi raccordi a pressione bloccati con fascette in metallo o in plastica specifiche per impianti di irrigazione (solo in plastica se si posizionano sotto il tessuto non tessuto).

Prima della messa in funzione dell'impianto, si dovrà procedere con lo spurgo delle tubature, dagli eventuali elementi estranei (terra) accidentalmente entrati.

Per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi dovranno essere regolati come gittata ed angolo di funzionamento. Si dovrà fare in modo che i getti si sovrappongano completamente e che coprano tutta l'area *a prato da irrigare*. Si dovrà evitare di bagnare gli edifici, le infrastrutture ma anche i tronchi degli alberi come anche la chioma degli stessi e degli arbusti. Non dovranno essere bagnate in chioma le piante erbacee.

Le distribuzioni di acqua andranno programmate nelle ore notturne, per evitare stress termici alle piante, riducendo l'evapotraspirazione, inoltre il prelievo dall'acquedotto non comporterà competizioni, per quanto riguarda le portate e le pressioni, con le utenze domestiche in caso di uso di acqua potabile o delle industrie se si utilizza l'acqua industriale (sempre consigliata quest'ultima soluzione).

Nell'ipotesi di utilizzo di acqua potabile per l'irrigazione, l'Appaltatore deve rispettare le eventuali ordinanze di restrizioni idriche, per l'uso non potabile dell'acqua, emanate dal comune in cui si viene a trovare l'area di intervento. I tempi di programmazione dovranno essere concordati con la Direzione Lavori, che al termine dell'impianto si riserva la facoltà di verificarne il funzionamento e di far apportare eventuali modifiche all'Appaltatore, a sue spese, nel caso l'impianto non distribuisca correttamente l'acqua o vi siano perdite anche minime. Per gli alberi di nuovo impianto, in cui non è previsto l'impianto di irrigazione, durante la loro posa, andranno compiuti due giri attorno alla zolla con un tubo in PVC rigido microfessurato per drenaggio rivestito di fibra di cocco. Il corrugato dovrà avere \varnothing 8 cm con fori di 2 mm, con un'estremità lasciata fuori dal terreno (lato più accessibile) per una lunghezza di 8 – 10 cm.

È incluso il ripristino delle zone a prato danneggiate nella posa dell'impianto, ed ogni altro onere o magistero per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

2.12.2.7 Posa della pacciamatura

Dove richiesto dal progetto si dovranno utilizzare dei teli di tessuto non tessuto da posare sul terreno, interrando i bordi esterni per una profondità di almeno 10-12 cm, sovrapponendoli nelle giunture per almeno 15-20 cm, e fissandoli con ferri ad U nelle sovrapposizioni a distanza di 50-60 cm. I teli dovranno essere di dimensioni idonea alla superficie da coprire per ridurre al minimo le giunture e dovranno essere ben tesi.

Se previsto dal progetto, il telo dovrà essere coperto dalla pacciamatura da posare dopo la messa a dimora delle piante per uno spessore di 6 – 10 cm, da spargere come specificato di seguito.

Qualora il progetto preveda la pacciamatura con la sola corteccia di conifera, questa si dovrà distribuire dopo la messa a dimora delle piante; per quanto riguarda le caratteristiche del materiale (vedere: Pacciamatura).

Per gli arbusti disposti isolati o in gruppi occorrerà cospargere, all'interno della macchia, almeno 15 cm di pacciamatura (misura da prendere dopo l'assestamento) per un intorno di 50 cm dalla base degli arbusti periferici. La stesura del materiale dovrà essere uniforme su tutta la superficie, evitando assolutamente di cospargere materiale sulla parte aerea delle piante.

Per le piante erbacee, in relazione alle loro dimensioni si dovrà apportare uno spessore di pacciamatura oscillante tra 5-10 cm su tutta la superficie.

2.12.2.8 Formazione di tappeto erboso

La formazione del prato dovrà avvenire dopo aver terminato la posa degli impianti tecnici e delle infrastrutture, dopo la messa a dimora delle piante (alberi, arbusti, erbacee, ecc.). Nel caso in cui la Direzione Lavori abbia rilevato un'eccessiva concentrazione di erbe infestanti, potrà ordinare all'Appaltatore di eseguire un diserbo.

Nella preparazione del terreno per i tappeti erbosi, l'Appaltatore al termine delle operazioni prescritte nell'art. *Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo* procederà eliminando ogni residuo vegetale o inerte, che dovranno essere allontanati dall'area di cantiere, livellerà il terreno con erpici a maglia o con rastrelli avendo cura di coprire ogni buca od avvallamento. Dopo di che, eseguirà una leggera rullatura, con rulli lisci.

Al termine delle lavorazioni il profilo del suolo dovrà rispettare le indicazioni Progettuali o quelle della Direzione Lavori, su un tratto di 4 m di superficie non sono ammessi scostamenti dall'andamento previsto superiori a 3 cm nei prati ornamentali e di 5 cm in quelli paesaggistici. Si dovrà prestare particolare attenzione che non vi siano avvallamenti, ma una leggera baulatura verso i margini dell'area lavorata, per facilitare il deflusso delle acque, nel collegamento con pavimentazioni o simili ci deve essere un raccordo continuo con scostamenti non superiori ai 2 cm. La semina dei tappeti erbosi dovrà essere fatta preferibilmente alla fine dell'estate o all'inizio della primavera, in base a quanto prescritto dal cronoprogramma o indicato dalla Direzione Lavori in base all'andamento del cantiere e delle condizioni climatiche. Dall'ultima lavorazione del terreno è bene lasciare trascorrere alcuni giorni prima di procedere alla semina, preceduta da una rastrellatura incrociata superficiale con erpici a maglia o altri attrezzi idonei, oppure manualmente con rastrelli. La semina dovrà avvenire su terreno asciutto, in giornate secche e prive di vento con seminatrici specifiche per prati ornamentali. Dove le dimensioni dell'area di semina o la giacitura del terreno non lo consentano si dovrà procedere manualmente. La semina dovrà avvenire con passaggi incrociati a 90° cospargendo il prodotto in maniera uniforme.

Durante la semina si dovrà porre attenzione a mantenere l'uniformità della miscela, se necessario provvedere a rimescolarla, nel caso le caratteristiche del seme lo richiedano si potrà aggiungere sabbia per la distribuzione. Il tipo di miscuglio di semi da adottare sarà previsto negli elaborati progettuali o indicato dalla Direzione Lavori, come il quantitativo, in peso, di seme per unità di superficie, dove non previsto, vanno apportati almeno 30- 35 g/m² di miscuglio di semi. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di aumentare fino al 20% in più, i quantitativi di seme prescritti in progetto o nel presente capitolato, nel caso lo ritenga opportuno. Al termine della semina l'Appaltatore dovrà eseguire una erpicatura leggera (con erpice a maglie) o con una rastrellatura superficiale in un unico senso (non avanti-indietro) per coprire la semente. La semente dovrà essere interrata ad una profondità non superiore a 1 cm, poi sarà necessario eseguire una rullatura incrociata per far aderire il terreno al seme. Dopodiché

si procederà con un'innaffiatura (bagnando almeno i primi 10 cm di terreno) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento. Quando il prato sarà ben radicato, se la Direzione Lavori lo riterrà opportuno, potrà richiedere all'Appaltatore di procedere con un diserbo. Il prato conformato e sviluppato dovrà presentarsi perfettamente inerbito con manto compatto con almeno il 75 % di copertura media dopo il taglio (50% per i prati paesaggistici), saldamente legato allo strato di suolo vegetale con le specie seminate, con assenza di sassi, erbe infestanti in ogni stagione, esenti da malattie, avvallamenti dovuti all'asestamento del terreno o dal passaggio di veicoli anche di terzi. L'ultimo taglio, prima del collaudo, non può essere anteriore a una settimana. La formazione del manto erboso sarà misurata in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata, espressa in metri quadrati.

2.12.2.9 Rigenerazione di manti erbosi

La rigenerazione del manto erboso consiste nella ricostituzione del prato danneggiato o deteriorato, senza lavorare il terreno in modo da rinnovarlo. I periodi migliori sono la primavera e l'autunno.

Prima di procedere alla rigenerazione del prato si dovrà eseguire il taglio basso del manto erboso (altezza 1/3 cm a seconda della specie erbosa) con la raccolta dell'erba tagliata. L'Appaltatore si dovrà assicurare che il terreno sia nelle giuste condizioni di umidità, se troppo asciutto si potrà procedere ad un'irrigazione leggera. In base alle disposizioni progettuali si possono richiedere diversi tipi di intervento:

- Scarifica Riva, si tratta di un'operazione che permette di asportare dal tappeto erboso il feltro (particelle di erba secca), il muschio, i licheni e le muffe. Si deve eseguire un taglio verticale incrociato a 90°, con apposite macchine che sollevino il feltro e lo asportino, rendano il terreno permeabile tramite piccole fenditure;
- carotatura, (bucatura) da eseguirsi tramite macchine specializzate con fustelli che prelevino dal terreno cilindretti (500-1000 buchi a m²) lunghi 7 – 10 cm con diametro di 1 – 1,5 cm, seguito da due passaggi incrociati di erpicatura leggera con erpice a maglia allo scopo di sbriciolare le carote di terreno estratte e riempite i buchi;
- taglio verticale (verticut) incrociato a 90°. Si tratta di macchine con lame verticali che girano velocemente intorno ad un asse orizzontale, formando tagli verticali da 1 a 5 cm.

Al termine degli interventi del punto precedente, nel caso vi siano avvallamenti o buche questi andranno riempiti, poi si dovrà procedere con una concimazione a lento effetto, in base alle disposizioni della Direzione Lavori. Seguirà la semina, come prescritto nell'art. Formazione del tappeto erboso naturale. Al termine della semina si dovrà ricoprire il terreno con uno straterello di terriccio o torba e sabbia silicea o vulcanica in dosi di 1,5 - 2 m³ ogni 1000 m². Al termine

della semina l'Appaltatore dovrà eseguire una erpicatura leggera (con erpice a maglie) o con una rastrellatura superficiale in un unico senso (non avanti-indietro) per coprire la semente. L'operazione successiva dovrà essere la rullatura con rulli lisci. Dopodiché si procederà con un'innaffiatura (bagnando almeno i primi 10 cm di terreno) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento. Le rigenerazioni dei manti erbosi saranno misurate in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata in cantiere, espressa in metri quadrati.

2.12.2.10 Garanzia di attecchimento

Tutto il materiale vegetale deve avere una garanzia di attecchimento interessante l'intera stagione vegetativa successiva a quella di impianto, la garanzia dovrà comprendere la sostituzione del materiale vegetale morto o deteriorato, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, nella stagione utile successiva.

Nel caso in cui alcune piante muoiano o si deperiscono, l'Appaltatore dovrà individuare le cause del deperimento insieme alla Direzione Lavori, e concordare con essa, gli eventuali interventi da eseguire a spese dell'Appaltatore, prima della successiva piantumazione. Nel caso in cui non vi siano soluzioni tecniche realizzabili, l'Appaltatore dovrà informare per iscritto la Direzione Lavori che deciderà se apportare varianti al progetto.

L'Appaltatore resta comunque obbligato alla sostituzione di ogni singolo esemplare per un numero massimo di due volte (oltre a quello di impianto), fermo restando che la messa a dimora e la manutenzione siano state eseguite correttamente.

Sono a carico dell'Appaltatore, l'eliminazione e l'allontanamento dei vegetali morti (incluso l'apparato radicale), la fornitura del nuovo materiale e la messa a dimora. Sulle piante sostituite, la garanzia si rinnova fino a tutta la stagione vegetativa successiva. Per quanto riguarda i prati, questi dovranno avere una garanzia fino al raggiungimento degli standard qualitativi minimi definiti o in base al numero minimo di tagli successivi alla data di semina (numero minimo di tagli 4). Dovranno essere riseminate le aree che, a giudizio della Direzione Lavori, non raggiungano sufficienti livelli di copertura, oppure riseminata l'intera area. La garanzia di attecchimento viene stesa a tutto il periodo di manutenzione eventualmente previsto.

2.13 Interventi di manutenzione durante l'esecuzione dei lavori e dopo il collaudo

AVVERTENZE | *La manutenzione dell'area di cantiere, durante lo svolgimento dei lavori, è interamente a carico dell'Appaltatore, fino alla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori. L'Appaltatore si dovrà far carico della manutenzione del verde esistente e di quello appena messo a dimora.*

Tutti gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti da personale qualificato in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere. È a carico dell'Appaltatore la predisposizione dei cantieri di lavoro, la fornitura e la posa come anche la manutenzione in perfetta efficienza di tutta la segnaletica, delle recinzioni e delle strutture prescritte dal "Piano di sicurezza e coordinamento", se previsto, e/o dalle vigenti norme in materia di sicurezza. L'Appaltatore è tenuto a richiedere alla Stazione Appaltante (Comune, ecc.) e/o alla Polizia Municipale le necessarie autorizzazioni per il governo della circolazione e della sosta, predisporre in anticipo la segnaletica per gli eventuali divieti di sosta e per la regolazione del traffico veicolare e, se necessario, avvisare le società di trasporto pubblico.

L'Appaltatore non è tenuta al pagamento della tassa di occupazione del suolo pubblico, per le superfici strettamente necessarie agli interventi di manutenzione (potature, trattamenti fitosanitari, diserbi, ecc.). L'Appaltatore deve compilare ed aggiornare un apposito registro fornito dall'Amministrazione, se questa non lo fornisce sarà l'Appaltatore stesso che ne dovrà predisporre uno, sul quale anoterà, in maniera chiara e precisa, l'area di intervento, la vegetazione mantenuta, il tipo di intervento eseguito, e la data. Tale registro, se previsto dal bando/disciplinare potrà anche essere informatizzato.

2.13.1 Interventi di potatura

Tutti gli interventi di potatura, se non diversamente richiesto dal progetto o dalla Direzione Lavori, devono rispettare il portamento e la forma naturale tipiche della specie su cui si interviene. Potranno essere richiesti, dal progetto o dalla Direzione Lavori, uno o più dei seguenti interventi di potatura:

- Potatura di formazione
- Potatura di trapianto
- Potatura di allevamento Questa potatura deve essere fatta sulle giovani piante, allo scopo di orientare la crescita

verso un'impalcatura equilibrata, eliminando i rami concorrenziali, soprannumerari, intrecciati, con angolo di inserzione eccessivamente acuto, con corteccia inclusa, succhioni, apice vegetativo biforcuto, ecc. Per le piante che richiedono impalcature alte, dovranno essere eliminati i rami più bassi per stimolarne una crescita assurgente.

Mentre per le piante da allevare in forma obbligata si dovrà procedere con adeguate potature e interventi agronomici come: la curvatura del ramo, si deve creare una forma ad arco con la punta rivolta verso il basso; piegatura del ramo, quando questo viene inclinato verso il basso al di sotto della sua inserzione; inclinazione di un ramo, si intende l'avvicinamento alla linea verticale o a

quella orizzontale senza piegarlo. Per fissare i rami così sagomati andranno legati ai tutori per plasmare la pianta nella forma richiesta dal progetto o dalla Direzione Lavori.

- **Potatura di mantenimento.** Si intendono tutti gli interventi di potatura da compiere su una pianta adulta per mantenerne una regolare conformazione o una forma voluta.

- Rimonda del secco. In tutti i casi si dovrà procedere con l'asportazione di parti della chioma morte, deperite, meccanicamente instabili o vicino a cavidotti. Tali interventi potrebbero richiedere potature su parti sane per riequilibrare la chioma.

- Spollonatura. Consiste nell'asportazione dei polloni, nati dalle radici o al piede della pianta.

- Potatura di diradamento. Consiste nel diradamento della chioma di alberi adulti, per arieggiare il centro dell'albero e favorire la penetrazione della luce.

- Potatura di modellazione. Per modellare la pianta a forme e dimensioni imposte dall'ubicazione della pianta o da esigenze estetiche. Nel primo caso si può richiedere una potatura di contenimento per ridurre le dimensioni della chioma che potrebbe interferire con edifici o manufatti. Oppure potrebbe essere richiesta una potatura di innalzamento, per alzare la chioma cioè aumentare l'altezza di impalcatura. Oppure può essere richiesto un abbassamento della chioma per ridurre il pericolo di instabilità o i danni provocati dalla caduta di foglie o da un eventuale rottura di branche, in questo caso occorre ridurre la porzione sommitale della chioma. In alternativa potrà essere richiesta una potatura detta a "tutta cima" che consiste nella potatura della parte più esterna della chioma senza intaccare la parte alta.

- Potatura di riforma. Si intende quella potatura atta a ripristinare la forma della chioma dopo un evento traumatico (lesioni o rottura di una parte della chioma) o per ripristinare la forma naturale di una pianta potata in maniera scorretta o con tecniche non più sostenibili (capitozzatura) oppure trasformare una pianta da una forma di allevamento ad un'altra.

- Potatura di ringiovanimento. Viene richiesta su quelle piante in decadimento ma non ancora senescenti. Tale tecnica consiste nella potatura della chioma piuttosto corta, andrà eseguito un alleggerimento di tutta la chioma, accorciando i rami con tagli di ritorno per avvicinarsi al tronco.

La Direzione Lavori potrà impartire direttamente gli ordini, per la creazione della "pianta campione", che dovrà essere presa ad esempio dall'Appaltatore per la potatura delle altre piante simili.

Il periodo utile per le potature viene stabilito nel cronoprogramma facente parte del progetto o dalla Direzione Lavori a seconda della tempistica del cantiere. In generale, deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno alla fine dell'inverno, comunque deve essere stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali alle condizioni di umidità; sono da evitare i periodi eccessivamente freddi, prediligendo la fine dell'inverno. La rimonda del secco o l'asportazione di parti della chioma morte, deperite, meccanicamente instabili o vicino a

cavidotti, può essere effettuata in qualunque periodo dell'anno. La spollonatura è più proficua se eseguita alla fine della primavera o all'inizio dell'estate.

Tutti i rami da asportare andranno tagliati nel loro punto di inserzione sul fusto o sulla branca, evitando di lasciare "monconi". Quando si recide il ramo occorre salvaguardare la zona del "collare" di cicatrizzazione.

In genere si dovrà cercare di adottare la tecnica del taglio di ritorno (tira - linfa) che comporta il rilascio di un ramo che sarà in grado di sostituire quello tagliato. L'inclinazione del taglio deve essere perpendicolare al ramo asportato, il diametro del tiralinfa deve essere almeno un terzo del diametro del ramo tagliato e se troppo lungo deve essere accorciato, il taglio di potatura deve essere fatto 2-3 cm al di sopra del tiralinfa per rispettare il "collare". Nelle operazioni di potatura in cui si interviene con seghe (o motoseghe), per evitare lo scosciamento della corteccia dopo il taglio, occorre operare con un intaglio nella parte ventrale della branca in corrispondenza al punto di taglio, prima di procedere con lo stesso. Nel caso la branca sia lunga o pesante dovrà essere tagliata in più pezzi partendo dall'estremità più lontana. Comunque non dovranno essere effettuati tagli al di sopra dei 10 cm di diametro, tranne in casi particolari, preventivamente concordati con la Direzione Lavori, cercando sempre di rispettare la fisiologia della pianta.

Qualunque sia la tecnica di potatura da adottare non bisogna asportare più di 1/3 della chioma. Per quanto riguarda la potatura degli arbusti, quelli che fioriscono sui rami prodotti la stagione vegetativa precedente, andranno potati dopo la fioritura, asportando circa i 2/3 della lunghezza dei rami, tagliando in corrispondenza di una gemma per favorirne lo sviluppo durante la stagione vegetativa. Gli arbusti che fioriscono nei germogli dell'anno andranno potati nel periodo di riposo vegetativo, preferibilmente a fine inverno.

Nel caso di siepi allevate in forma semilibera, la potatura andrà eseguita manualmente con forbici, eliminando solamente i rami eccessivamente sviluppati, riequilibrando la vegetazione, con l'obiettivo di creare una quinta folta ed omogenea.

Nelle siepi allevate in forma obbligata le potature potranno essere compiute anche con mezzi meccanici (tosasiepi). La siepe dovrà mantenere la forma originale o quella indicata dalla Direzione Lavori, con un'estrema cura della linearità ed uniformità del taglio delle pareti come della loro geometricità. Nel caso di nuovi impianti, in cui non sia indicata la forma, si devono tagliare con sezione trapezoidale, per favorire l'esposizione alla luce.

Prima di procedere alla potatura, andranno spostati tutti quegli arredi mobili che potrebbero essere danneggiati dalla caduta dei residui della potatura. Se ritenuto necessario dalla Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà provvedere a calare a terra, tramite funi, i rami più grossi della potatura per evitare danni alle infrastrutture sottostanti o alla vegetazione. Solamente nel caso in cui le piante da potare, non siano raggiungibili con piattaforme aeree, le potature potranno essere eseguite con la tecnica del "tree climbing". In questo caso gli operatori dovranno essere dotati di tutta l'attrezzatura necessaria e rispondente ai requisiti di Legge, inoltre il personale dovrà

essere stato formato opportunamente a questa particolare tecnica di potatura. Passando da una pianta all'altra, le lame degli arnesi dovranno essere disinfettate con Sali quaternari d'ammonio all'1%, o soluzioni di ipoclorito di sodio al 2%, o alcol etilico al 60%, tranne diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Su tutte le piante che formano le siepi, si rende necessario l'intervento di potatura; in particolare su quelle piante che hanno una velocità di crescita molto rapida si richiedono due interventi l'anno, mentre le siepi formate da piante con uno sviluppo molto lento potranno essere potate anche una sola volta nel corso di tutto l'anno. Un'altra operazione molto importante è l'eliminazione delle infestanti che si sviluppano in prossimità della siepe e in alcuni casi anche al suo interno. Le siepi molto basse, risentono maggiormente della presenza di erbe infestanti, perché molte di queste ultime sviluppano un'altezza superiore a quella della siepe togliendole la luce necessaria alle funzioni vitali, determinandone un accrescimento stentato.

La potatura degli arbusti a forma libera sarà determinata dal tipo di fioritura:

- le piante che fanno i fiori sui rami degli anni precedenti non vanno potate in primavera perché altrimenti si rischia di perdere la fioritura;
- le piante che fioriscono sui rami dell'anno possono, invece essere potate senza problemi a fine inverno senza paura di compromettere la fioritura della pianta.

In tutti i casi l'Appaltatore dovrà aver cura di rimuovere tutti i residui di potatura dalle piante.

L'Appaltatore potrà scegliere se trinciare oppure no i residui della potatura per facilitarne la rimozione.

Al termine della giornata, tutti i residui della potatura dovranno essere allontanati dal cantiere a cura dell'Appaltante che li porterà in pubblica discarica a spese dello stesso o in altro luogo indicato dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore è obbligato ad informare la Direzione Lavori, sullo stato delle branche e del fusto dei singoli alberi in chioma, che rileva durante la potatura, allo scopo di individuare eventuali carie che possono pregiudicare la stabilità della pianta o delle sue parti. Il personale addetto agli interventi di potatura dovrà essere qualificato, nel caso in cui la Direzione Lavori non lo ritenga idoneo, dovrà essere immediatamente sostituito dall'Impresa Appaltatrice. Dovrà essere asportata l'edera che si sviluppa lungo il fusto delle piante, tranne in casi particolari, concordati con la Direzione Lavori.

Gli interventi di potatura saranno misurati di volta in volta in base al numero di piante realmente potate, alle loro dimensioni, alla facilità di accesso, allo stato fitosanitario.

2.13.2 Concimazioni

Le concimazioni potranno essere richieste dalla Direzione Lavori in caso di evidente necessità delle piante vedi art. - "Concimi".

2.13.3 Sostituzioni di piante morte o deperite

Le piante morte o deperite, per cause naturali o di terzi, dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine, la sostituzione dovrà essere fatta nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento, in relazione alle condizioni ambientali. I prati che presentano una crescita irregolare o difettosa, per cause naturali o di terzi, a giudizio della Direzione Lavori, dovranno essere immediatamente riseminati, compatibilmente alle condizioni atmosferiche. L'Appaltatore è tenuto a riseminare quelle aree dei prati che presentino crescita irregolare o stentata a giudizio della Direzione Lavori.

2.13.4 Ripristini

L'Appaltatore è tenuto a ripristinare o sostituire se necessario tutte le opere a verde che si siano deteriorati nel corso del tempo (ancoraggi delle piante, teli pacciamanti, tubazioni, fossi, erosione, ecc.). L'Appaltatore dovrà ripristinare anche tutti i livelli dei terreni che si dovessero essere abbassati a causa dell'assestamento o per il passaggio di veicoli anche di terzi, fermo restando la possibilità di rivalsa su questi.

2.13.5 Sfalcio e pulizia dei prati

I prati dovranno presentarsi, in ogni stagione, inerbiti con le specie seminate, esenti da erbe infestanti, con manto compatto, privo di malattie e sfalciati uniformemente. I bordi dei prati dovranno essere ben definiti (taglio dei bordi con asportazione delle erbe e del loro apparato radicale), e accuratamente sfalciati, sia nei confronti delle aiole, bordure, siepi, alberi, infrastrutture o quant'altro venga interessato dal tappeto erboso. Per il primo inerbimento sono previsti 5 tagli annui con trinciatura in loco, concimazione minerale primaverile ed organica autunnale.

Per i prati di nuova costituzione si deve intervenire con il primo taglio quando l'erba ha raggiunto gli 8 – 10 cm di altezza, 6 – 8 cm per i prati in zolla. Si dovrà intervenire con macchine a lame ben affilate, lasciando intatti i primi 4 – 5 cm di erba. Nel periodo estivo si dovrà lasciare un altro centimetro in altezza all'erba, per ridurre l'evaporazione, o le ustioni all'apparato radicale. Il taglio dovrà essere uniforme in altezza, recidendo in maniera netta la foglia o il culmo dell'erba.

Gli sfalci andranno compiuti quando il prato è asciutto, utilizzando macchine di dimensioni adatte all'estensione del prato, alla sua giacitura, alla portanza del terreno per evitare di danneggiare il suolo o il prato stesso.

L'Appaltatore dovrà provvedere allo sfalcio dei prati con la raccolta del materiale vegetale entro 48 ore dal taglio, salvo diverse disposizioni progettuali o della Direzione Lavori, avendo cura di rimuovere tutti i residui. È a carico dell'Appaltatore il trasporto a pubblica discarica dello sfalcio e il relativo costo di smaltimento.

Sono inclusi anche gli interventi di taglio manuale dei perimetri o con rifulabordi a filo di nailon. Nei luoghi ove non sia possibile l'impiego delle macchine, lungo le recinzioni o cordonatura, attorno alle piante, lungo le siepi, attorno ai giochi e panchine, ecc., si procederà prediligendo scerbature o taglio manuale con falci, falcetti o decespugliatori muniti di apposito dispositivo di protezione del colletto. Attorno alle piante per evitare l'uso del decespugliatore si dovrà provvedere alla pacciamatura al piede che contrasta la crescita dell'erba. Prima di eseguire ogni intervento di tosatura, dovrà essere raccolto

ed asportato ogni materiale estraneo (carteplastica-sassi-ecc.), presente sul manto erboso e depositato a discarica o nel luogo preventivamente indicato.

L'Appaltatore dovrà prestare particolare cura a non danneggiare la vegetazione, gli arredi, i manufatti esistenti. Nel caso l'area di intervento presenti dei percorsi occorre prestare attenzione a non sporcare di erba tagliata i muri, gli arredi o quant'altro presente nell'area di intervento. Sarà a carico dell'Appaltatore ripulire tutti i percorsi, strade e aree pavimentate eventualmente sporcate con l'erba di taglio.

Si dovranno rispettare le indicazioni del piano di sfalcio incluso nel progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori. Dove non diversamente specificato andranno compiuti almeno 8 sfalci l'anno per i prati: inizio di aprile, maggio, giugno, agosto-settembre, settembre-ottobre, fine dicembre; e almeno 12 per i tappeti erbosi ornamentali irrigati. Il taglio dovrà essere fatto con un'altezza minima di 4 - 5 cm e massima di 10 - 12 cm.

L'altezza dell'erba non può essere ridotta sotto i 3 cm. Per lo sfalcio possono essere usati solo attrezzi che non lasciano tracce permanenti nel tappeto erboso. I prati dovranno essere sempre puliti da foglie secche, rametti e rifiuti.

Lo sfalcio, le foglie secche e il materiale organico saranno portati in luogo stabilito dalla Direzione Lavori o in discarica pubblica entro la giornata di raccolta, mentre tutti i residui non organici raccolti, andranno portati in discarica pubblica, entro la giornata. Lo sfalcio e la pulizia dei prati saranno misurati in base alla superficie, realmente sfalciata e/o pulita in cantiere, espressa in metri quadrati.

2.13.6 Irrigazione

L'Appaltatore è tenuto ad irrigare tutte le piante messe a dimora incluso i tappeti erbosi irrigui, per tutto il periodo di manutenzione. Le irrigazioni dovranno essere ripetute, tempestive con quantità e frequenza, in relazione al clima, all'andamento stagionale, al tipo di terreno e di piante. Le piante sempreverdi dovranno essere irrigate anche nei periodi più siccitosi dell'inverno, evitando le giornate di gelo. Le distribuzioni di acqua andranno programmate nelle ore notturne per evitare stress termici alle piante, riducendo l'evapotraspirazione, inoltre il prelievo dall'acquedotto non comporterà competizioni, per quanto riguarda le portate e le pressioni, con

le utenze domestiche in caso di uso di acqua potabile o delle industrie se si utilizza l'acqua industriale (sempre consigliata quest'ultima soluzione).

Nell'ipotesi di utilizzo di acqua potabile per l'irrigazione, l'Appaltatore deve rispettare le eventuali ordinanze di restrizioni idriche, per l'uso non potabile dell'acqua, emanate dal Comune/Stazione appaltante in cui si viene a trovare l'area di intervento. Per la sopravvivenza dei nuovi impianti (escluso i prati irrigui) l'Appaltatore dovrà approvvigionarsi di acqua non proveniente dalle pubbliche condotte purché la medesima rispetti le caratteristiche prescritte all'art. "Acqua".

L'Appaltatore dovrà redigere un piano di irrigazione approvato dalla Direzione Lavori.

Nel caso sia presente un impianto irriguo, l'Appaltatore è tenuto al controllo e alla sua manutenzione e all'occorrenza essere pronto per intervenire manualmente. Nel periodo invernale, dopo aver chiuso le condotte principali, occorre aprire per $\frac{1}{4}$

il solenoide delle elettrovalvole e svitare l'eventuale valvola di spurgo per impedire la formazione di ghiaccio all'interno della stessa elettrovalvola. Inoltre, si prescrive lo svuotamento di tutte le condutture durante il periodo invernale. Alla riapertura dell'impianto, per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi dovranno essere controllati facendone la pulizia, verificandone la gittata ed angolo di funzionamento. Si dovrà fare in modo che i getti si sovrappongano e che coprano tutta

l'area a prato da irrigare. Si dovrà evitare di bagnare gli edifici, le infrastrutture ma anche i tronchi degli alberi come anche la chioma degli stessi e gli arbusti. Non dovranno essere bagnate in chioma le erbacee perenni e le fioriture.

Dove sono presenti unità di controllo a batteria, all'inizio di ogni stagione irrigua le batterie andranno sostituite. Durante tutto il periodo di irrigazione le centraline elettroniche andranno programmate in base alle condizioni atmosferiche e alle esigenze di ogni gruppo di piante. Conche: le conche di irrigazione, realizzate durante l'impianto, se necessario devono essere ripristinate oppure si procederà al ricalzo delle piante in base a quanto disposto dalla Direzione Lavori.

SEZIONE B – MATERIALI ED ELEMENTI TECNICI

3 INDICAZIONI GENERALI SUI MATERIALI

3.1 Qualità e provenienza dei materiali

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati, previa accettazione da parte della D.L.

Quando la D.L. abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

3.2 Prove sui materiali

Certificato di qualità e marchio CE

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, barriere di sicurezza, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, ecc.) prescritti dal presente Disciplinare tecnico, su specifica richiesta della D.L. dovrà esibire, i "Certificati di qualità" dei materiali o i relativi Marchi CE, qualora previsti dalle norme comunitarie vigenti; inoltre, almeno 30 giorni prima della consegna dei lavori, dovranno essere presentati alla D.L. gli studi di progetto delle miscele che verranno impiegate. Tali oneri (cioè la presentazione del certificato di qualità o dei marchi CE) sono compresi fra gli obblighi che la ditta deve assolvere senza richiedere alcun compenso ulteriore a quelli previsti nell'Elenco Prezzi Unitari.

I certificati di qualità dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi e dovranno, comunque, essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

Certificato CAM

Sempre richieste, necessarie per l'accettazione delle forniture da parte della D.L.

Accertamenti preventivi

Prima dell'inizio dei lavori il Direttore dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità e degli studi di progetto delle miscele presentati dall'Impresa, disporrà, se necessario (e a suo insindacabile giudizio) ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, l'Appaltatore a suo totale carico, ma d'intesa con la D.L., darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti e provvederà all'emissione di un nuovo certificato di qualità o studio di progetto delle miscele con conseguente trasmissione dello stesso alla D.L. incaricata. Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata la penale prevista dal contratto.

3.3 Prove di controllo in fase esecutiva

In correlazione a quanto prescritto nel precedente articolo circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e periodicamente alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, sottostando a tutte le spese di prelevamento, all'invio per l'esperimento di campioni presso laboratori ufficiali indicati dalla stazione appaltante, nonché alle spese per l'esecuzione delle prove di laboratorio.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa; la maturazione e la conservazione spetterà all'Impresa o sarà affidata ai Laboratori medesimi. I risultati ottenuti dall'analisi svolta dai laboratori ufficiali, saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione munendoli di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi adatti a garantire l'autenticità.

L'impresa dovrà preventivamente fornire i campioni alla D.L. e ai progettisti di tutti i materiali che verranno impiegati.

4 SCAVI E DEMOLIZIONI

4.1 Generalità

Si esaminano in questo paragrafo le lavorazioni per lo smacchiamento generale dei siti d'impianto, per lo sbancamento e lo scavo a sezione ristretta, con o senza la presenza di falda freatica, per la demolizione di opere stradali e murarie e la scomposizione di strati rocciosi.

Gli scavi occorrenti per la formazione delle pavimentazioni sono eseguiti secondo le forme e le dimensioni riportate negli elaborati grafici di progetto ed in conformità a quanto eventualmente ordinato per iscritto dalla Direzione dei Lavori.

Qualora la presenza di nuove pavimentazioni desse origine a ristagno di acque piovane, l'impresa è tenuta ad intervenire, anche posteriormente all'esecuzione delle opere per garantire il corretto drenaggio/deflusso delle acque.

Nel caso di franamento degli scavi è altresì a carico dell'Impresa procedere alla rimozione dei materiali ed al ripristino del profilo di scavo. Nulla è dovuto per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato per le armature e sbatacchiature.

Nel caso che, a giudizio della Direzione Lavori, le condizioni geotecniche e statiche lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente per campioni la successione e l'esecuzione delle opere di scavo e murarie.

4.2 Ricognizione

L'appaltatore prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc. eventualmente non indicati (o indicati erroneamente) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

4.3 Scavi a sezione obbligata

Gli scavi a sezione obbligata devono essere effettuati fino alle profondità necessarie per l'esecuzione delle opere previste, a regola d'arte.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo di fondazione.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 150 cm, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

4.4 Demolizioni

L'Impresa è tenuta a demolire eventuali manufatti anche non specificatamente individuati negli elaborati ma ricadenti nell'ambito di progetto con i mezzi che ritiene più opportuni, nel rispetto delle Norme vigenti.

In ogni caso, prima di procedere alla demolizione dei manufatti, l'Impresa è tenuta a darne tempestiva comunicazione alla Direzione Lavori.

I materiali provenienti dalle demolizioni sono portati a rifiuto solo se ciò è previsto in progetto, ovvero se ritenuti non idonei all'impiego da parte della Direzione Lavori. In caso di idoneità sono conferiti agli impianti di trattamento.

Nel caso che i materiali di scavo siano destinati al reimpiego, essi devono essere trasportati direttamente in opera o in aree di deposito; in questo caso devono essere custoditi opportunamente, eventualmente trattati per correggerne la granulometria, in relazione alla destinazione prevista, successivamente ripresi e trasportati nelle zone di impiego.

4.5 Sistemazioni strade, accessi, ripristino passaggi

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni e interni e la collocazione, ove necessario, di andatoie o rampe e scalette di adeguata portanza e sicurezza, anche per consentire il regolare accesso alla scuola "Eleonora D'Arborea" e alle attività commerciali prospettanti la Piazza.

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti e attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta a informarsi dell'eventuale esistenza di cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature) nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi. In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere o impianti (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le opportune cautele, onde evitare danni alle suddette opere.

Qualora nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltretutto naturalmente alla direzione dei lavori. Fanno comunque carico all'appaltatore gli oneri relativi a eventuali spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte.

4.6 Definizione e perimetrazione area di cantiere

È a carico dell'impresa ogni intervento di perimetrazione, controllo dell'accessibilità all'area interessata dagli interventi e la sua messa in sicurezza per tutto lo svolgimento dei lavori.

4.7 Manutenzione degli scavi

Gli scavi di fondazione dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire. Si dovranno proteggere le zone scavate per evitare eventuali scoscendimenti e/o franamenti. Rifiuti e macerie dovranno essere asportati dagli scavi prima dell'esecuzione delle opere susseguenti.

4.8 Rimpiego dei materiali di scavo

Nel rimpiego dei materiali provenienti dagli scavi l'Impresa è obbligata a rispettare le destinazioni particolari per essi previste dal progetto ed approvate dalla Direzione Lavori, senza nulla pretendere per eventuali maggiori impegni organizzativi e distanze del trasporto all'interno del cantiere; in particolare deve aver cura che le materie di scavo riutilizzabili possano essere impiegate immediatamente, senza far ricorso a depositi provvisori.

5 MASSETTI E SOTTOFONDI

5.1 Avvertenza

Prima di stendere lo strato di base andrà opportunamente realizzata, laddove necessario, la fondazione in misto granulare stabilizzato granulometricamente rispondente alle indicazioni di seguito riportate e secondo quanto previsto dagli elaborati di dettaglio del progetto esecutivo e nella sezione B del presente disciplinare.

5.2 Materiali costituenti e loro qualificazione

5.2.1 COMPONENTI DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Generalità

Nelle opere strutturali oggetto delle norme tecniche approvate dal D.M. 17 Gennaio 2018 devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme EN 197-1 ed EN 197-2.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi di tipo C, richiamati nella legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta. In caso di ambienti chimicamente aggressivi si deve far riferimento ai cementi previsti dalle norme UNI 9156 (cementi resistenti ai solfati) e UNI 9606 (cementi resistenti al dilavamento della calce).

I sacchi per la fornitura dei cementi debbono essere sigillati ed in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori e dovrà essere immediatamente allontanato dal cantiere e sostituito con altra idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.

La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e la loro analisi presso Laboratori Ufficiali. L'impresa dovrà disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termo igrometriche.

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- a) nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- b) ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- c) numero dell'attestato di conformità;
- d) descrizione del cemento;

e) estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Classe	Resistenza alla compressione (N/mm ²)				Tempo inizio presa min	Espansione mm	
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata				
	2 giorni	7 giorni	28 giorni				
32,5	-	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 60	≤ 10	
32,5 R	> 10	-					
4,25	> 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5			
4,25 R	> 20	-					
52,5	> 20	-	≥ 52,5	-			≥ 45
52,5 R	> 30	-					

Tabella 1 | Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO ₃)	EN 196-2	CEM I	32,5	≤ 3,5%
		CEM II (2)	32,5 R	
		CEM IV	42,5	
		CEM V	42,5 R	≤ 4,0%
			52,5 52,5 R	
		CEM III (3)	Tutte le classi	
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi (4)	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

Tabella 2 | Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Note alle tabelle | 1) I requisiti sono espressi come percentuali in massa 2) Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEMII/B, ivi compresi i cementi Portland composti

contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T che può contenere fino al 4,5% di SO₃ 3) Il cemento tipo CEM/C può contenere fino al 4,5% di SO₃ 4) Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri ma in tal caso dovrà essere dichiarato il contenuto effettivo in cloruri.

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza (N/mm ²)	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa - Limite inferiore (min)		45			40		
Stabilità (mm) - Limite superiore		11					
Contenuto di SO ₃ (%) Limite superiore	Tipo I	4,0			4,5		
	Tipo II (1)						
	Tipo IV						
	Tipo V						
	Tipo III/A	4,5					
	Tipo III/B						
	Tipo III/C						
Contenuto di cloruri (%) - Limite superiore (2)		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					
(1) Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO ₃ per tutte le classi di resistenza							
(2) Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.							

Tabella 3 | Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Ai fini dell'accettazione dei cementi la Direzione Lavori potrà effettuare le seguenti prove:

UNI 9606 Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione

UNI EN 196-1 Metodi di prova dei cementi. Determinazione delle resistenze meccaniche

UNI EN 196-2 Metodi di prova dei cementi. Analisi chimica dei cementi

UNI EN 196-3 Metodi di prova dei cementi. Determinazione del tempo di presa e della stabilità
UNI ENV 196-4 Metodi di prova dei cementi. Determinazione quantitativa dei costituenti
UNI EN 196-5 Metodi di prova dei cementi. Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici
UNI EN 196-6 Metodi di prova dei cementi. Determinazione della finezza
UNI EN 196-7 Metodi di prova dei cementi. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento
UNI EN 196-21 Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento
UNI ENV 197-1 Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità. Cementi comuni
UNI ENV 197-2 Cemento. Valutazione della conformità
UNI 10397 Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata
UNI 10517 Cementi Comuni. Valutazione della conformità
UNI ENV 413-1 Cemento da muratura. Specifica
UNI EN 413-2 Cemento da muratura. Metodi di prova.

5.2.2 AGGREGATI

Sono idonei alla produzione di conglomerato cementizio gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 12620.

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive. Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

I sistemi di attestazione della conformità degli aggregati, infatti, prevede due livelli:

- livello di conformità 4, che prevede lo svolgimento del Controllo di Produzione da parte del produttore;
- livello di conformità 2+, comporta l'intervento di un Organismo notificato che certifica il Controllo svolto dal produttore

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/93 è indicato nella Tabella successiva:

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+
UNIEN 12620-13055	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. 246/93, 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. 246/93.

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella 5 a condizione che la miscela di conglomerato cementizio confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti HI, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Origine del materiale da riciclo	RCK del calcestruzzo (N/mm ²)	Percentuale di impiego
Demolizione di edifici (macerie)	<15	Fino al 100%
Demolizione di solo calcestruzzo e c.a.	≤ 35	≤ 30 %
	≤ 25	≤ 60 %
Riutilizzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati	≤ 55	Fino al 5%

Per quanto riguarda gli aggregati leggeri, questi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 13055. Il sistema di attestazione della conformità è quello riportato nella tabella della pagina precedente).

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nel seguente prospetto:

	Norme di riferimento
--	----------------------

Aggregati per calcestruzzo	EN 12620
Aggregati leggeri – Parte I: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiacca	EN 13055-1 EN 13139
Aggregati per malte	
Aggregati per miscele non legate e miscele legate utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade	EN 13242

La produzione dei prodotti sopraelencati deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un Organismo notificato.

Gli eventuali controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche di cui al D.M. 17 Gennaio 2018, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tabella 6, insieme ai relativi metodi di prova.

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova
Descrizione pantografica semplificata	EN 932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	EN 933-1
Indice di appiattimento	EN 933-3
Dimensione per il filler	EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	EN 933-4
Resistenza alla frammentazione / frantumazione (per cls RCK \geq C50/60)	EN 1097-2

La sabbia, fermo restando le considerazioni dei parafi precedenti, per il confezionamento delle malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, solfati ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.

Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive.

La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza della sabbia per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.

Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti, eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia normalmente deve avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale ed in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo il direttore dei lavori fermo restando i controlli della tabella 6, potrà far riferimento anche alle seguenti norme:

UNI 8520-1 Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche

UNI 8520-2 Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti

UNI 8520-7 Aggregati per la confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332

UNI 8520-8 Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili

UNI 8520-13 Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini

UNI 8520-16 Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro)

UNI 8520-17 Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi

UNI 8520-20 Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi

UNI 8520-21 Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note

UNI 8520-22 Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali

UNI EN 1367-2 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio

UNI EN 1367-4 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccamento

UNI EN 12620:2003 Aggregati per calcestruzzo

UNI EN 1744-1 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica.

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo il direttore dei lavori fermo restando i controlli della tabella 6, potrà farà riferimento anche alle seguenti norme:

UNI EN 13055-1 Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;

UNI EN 13055-2 Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati.

5.2.3 Additivi

Il loro impiego, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata. Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea EN 934-2.

L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- dovranno essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non dovranno contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo, in tal caso si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

Gli additivi acceleranti, allo stato solido o liquido hanno la funzione di addensare la miscela umida fresca e portare ad un rapido sviluppo delle resistenze meccaniche.

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento, in caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente diluito.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 Gennaio 2018 e delle norme UNI vigenti;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

134

Gli additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori, per:

- particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- getti in particolari condizioni climatiche;
- singolari opere ubicate in zone lontane e poco accessibili dalle centrali/impianti di betonaggio.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante le medesime operazioni indicate per gli additivi acceleranti.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e lo 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante le medesime operazioni indicate per gli additivi acceleranti.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

L'additivo superfluidificante di prima e seconda additivazione dovrà essere di identica marca e tipo. Nel caso in cui, il mix design preveda l'uso di additivo fluidificante come prima additivazione, associato ad additivo superfluidificante a piè d'opera, questi dovranno essere di tipo compatibile e preventivamente sperimentati in fase di progettazione del mix design e di prequalifica della miscela.

Dopo la seconda aggiunta di additivo, sarà comunque necessario assicurare la miscelazione per almeno 10 minuti prima dello scarico del calcestruzzo; la direzione dei lavori potrà richiedere una miscelazione più prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelamento.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra lo 0,2 e lo 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- la determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla UNI 8020;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 Gennaio 2018 e norme UNI vigenti;
- la prova di essudamento prevista dalla UNI 7122.

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,005 e lo 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- la determinazione del contenuto d'aria secondo la UNI 12350-7;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 17 Gennaio 2018 e norme UNI vigenti;
- prova di resistenza al gelo secondo la UNI 7087;
- prova di essudamento secondo la UNI 7122;
- Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 7 e lo 10% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme:

UNI 8146 Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo;

UNI 8147 Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo;

UNI 8148 Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo;

UNI 8149 Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 Gennaio 2018 e norme UNI vigenti;
- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

L'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il direttore dei lavori deve accertarsi, che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

Come disarmanti è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti.

Dovranno invece essere impiegati prodotti specifici, per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito.

La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:

UNI 7110 Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata ed in acqua satura di calce;

UNI EN 934-2 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per calcestruzzo. Definizioni e requisiti;

5.2.4 Acqua di impasto

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose, priva di materie terrose e non essere aggressiva. L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento od uso, potrà essere trattata con speciali additivi per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto. È vietato l'impiego di acqua di mare. L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008 come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni.

CARATTERISTICA	PROVA	LIMITI DI ACCETTABILITA'
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati	Analisi chimica	SO ₄ ⁻ minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri	Analisi chimica	Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico	Analisi chimica	minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali	Analisi chimica	minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche	Analisi chimica	minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solidese spese	Analisi chimica	minore 2000 mg/litro

5.2.5 Classi di resistenza del conglomerato cementizio

Sulla base della titolazione convenzionale del conglomerato mediante la resistenza cubica R_{ck} vengono definite le seguenti classi di resistenza:

CLASSE DI RESISTENZA	R_{ck} (N/mm ²)
molto bassa	$5 < R_{ck} \leq 15$
bassa	$15 < R_{ck} \leq 30$
media	$30 < R_{ck} \leq 55$
alta	$55 < R_{ck} \leq 85$

I conglomerati delle diverse classi di resistenza di cui alla tabella precedente trovano impiego secondo quanto riportato nella seguente tabella:

Classe di impiego		Classe di resistenza
A)	Per strutture in conglomerato cementizio non armato o a bassa percentuale di armatura	molto bassa
B)	Per strutture semplicemente armate	bassa e media
C)	Per strutture precomprese o semplicemente armate	media
D)	Per strutture semplicemente armate e/o precomprese	alta

Per le classi di resistenza molto bassa, bassa e media, la resistenza caratteristica R_{ck} deve essere controllata durante la costruzione secondo le prescrizioni delle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

Per la classe di resistenza alta, la resistenza caratteristica R_{ck} e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato, vanno accertate prima dell'inizio dei lavori e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

Comunque, la classe di resistenza del cemento da utilizzarsi deve essere approvata dalla Committente per qualunque opera, grande o piccola, che l'Appaltatore proponga.

5.2.6 CALCESTRUZZO

Composizione del calcestruzzo

Il volume del calcestruzzo assestato è uguale alla somma dei volumi assoluti del cemento, degli aggregati, dell'acqua e dell'aria occlusa.

Si definisce volume assoluto di un componente il suo volume reale, escludendo i vuoti dei granuli e fra i granuli, per i componenti solidi.

Si definisce indice di assestamento di un calcestruzzo leggero il valore determinato con le procedure indicate nell'appendice B della norma UNI 13055.

L'acqua impiegata per l'impasto del calcestruzzo leggero deve essere costituita da:

- acqua efficace: quella contenuta nella pasta cementizia. Essa condiziona la lavorabilità e la resistenza del calcestruzzo leggero. A titolo orientativo, per un calcestruzzo di consistenza plastica, avente un indice di assestamento compreso tra 1,15 e 1,20 il dosaggio di acqua efficace risulta compreso fra 150 e 180 litri per metro cubo di calcestruzzo assestato;
- acqua assorbita: dell'aggregato leggero nel periodo di tempo tra miscelazione e posa in opera.

L'assorbimento dà luogo ad una perdita progressiva di lavorabilità dell'impasto.

Si assume come valore dell'acqua assorbita quello pari all'assorbimento in peso a 30 min misurato secondo la UNI 13055. In mancanza di una determinazione diretta, tale assorbimento può essere valutato pari al 10% del peso dell'aggregato leggero presente nell'impasto.

Il dosaggio dell'acqua risulta dalla somma dell'acqua efficace e dell'acqua assorbita. Da tale somma si deve detrarre l'acqua contenuta nella sabbia naturale ed il 40% dell'acqua presente come umidità nell'aggregato leggero.

Quindi l'umidità presente nell'aggregato leggero deve essere determinata ai fini del calcolo del dosaggio dell'acqua di impasto. La prebagnatura degli aggregati leggeri non è necessaria se non in casi particolari.

È misurata dai vuoti residui di assestamento dell'impasto ed ha un volume che può considerarsi mediamente compreso tra il 2,5% ed il 3,5% del volume del calcestruzzo assestato.

La quantità di aria occlusa può essere aumentata a mezzo di additivi aeranti (vedi UNI 934-2), comunque non superando il 7% del volume del calcestruzzo assestato.

Confezione e posa del calcestruzzo

È opportuno eseguire una prova di miscelazione al fine di verificare l'idoneità dell'impasto previsto.

In condizioni normali, si consiglia di introdurre i componenti dell'impasto nel mescolatore in rotazione nel seguente ordine:

- aggregato grosso;
- 2/3 dell'acqua totale prevista e, dopo un intervallo di circa 30" / 60":
- aggregato fine e cemento,
- 1/3 dell'acqua prevista, con eventuali additivi.

Il tempo di miscelazione, a partire dall'avvenuta introduzione di tutti i componenti, non deve risultare inferiore a un minuto primo, seppure sia consigliabile un tempo maggiore.

Per disporre di sufficiente coesione ed evitare segregazioni, la consistenza dovrà essere «plastica» al momento della posa in opera, e cioè con un indice di assestamento compreso, nei casi ordinari, tra 1,10 e 1,20.

La consistenza necessaria al momento del getto dovrà essere determinata, caso per caso, con prove preliminari.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione.

La compattazione del calcestruzzo leggero va sempre realizzata con l'impiego di vibrazione, la cui entità deve essere maggiore di quella corrispondente adottato per il calcestruzzo ordinario.

Data la estrema variabilità delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo leggero in funzione della sua composizione e del tipo di aggregato leggero utilizzato, la maggior parte delle caratteristiche necessarie ai fini dei calcoli strutturali andranno definite per via sperimentale.

È obbligatorio quindi eseguire uno «studio preliminare di qualificazione» esteso alle grandezze di seguito indicate:

- si intende per massa volumica quella misurata a 28 giorni di stagionatura,

La massa del calcestruzzo armato, in mancanza di valutazioni specifiche, si potrà assumere incrementando di 100 kg/m³ la massa misurata del calcestruzzo;

- la resistenza caratteristica a compressione va controllata come per il calcestruzzo normale secondo i criteri di cui al D.M 17 Gennaio 2018;
- la resistenza a trazione va determinata mediante prove sperimentali a trazione semplice, secondo le modalità di cui alle norme UNI vigenti.

Se la resistenza a trazione è determinata mediante prove di resistenza a trazione indiretta o a trazione per flessione, il valore della resistenza a trazione semplice può essere dedotto utilizzando opportuni coefficienti di correlazione.

Valutata la resistenza a trazione media f_{ctm} su almeno 6 campioni prismatici o cilindrici, i valori caratteristici corrispondenti ai frattili 5% e 95% possono assumersi pari a:

$$F_{ctk} (5\%) = 0,7 f_{ctm}$$

$$F_{ctk} (95\%) = 1,3 f_{ctm}$$

Il valore della resistenza a trazione per flessione si assumerà, in mancanza di sperimentazione diretta, pari a:

$$F_{ctm} = 1,2 f_{ctm}$$

- Il modulo elastico secante a compressione va determinato mediante sperimentazione diretta da eseguirsi secondo la norma UNI 12390, ed è dato dal valore medio su almeno 3 provini prismatici o cilindrici.

Composizione del calcestruzzo

Il direttore dei lavori prima dell'accettazione del calcestruzzo dovrà verificare l'eventuale segregazione dei materiali, perdita di componenti o contaminazione della miscela durante il trasporto e lo scarico dai mezzi.

Per il calcestruzzo preconfezionato i tempi di trasporto devono essere commisurati alla composizione del calcestruzzo ed alle condizioni atmosferiche

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in mc del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma UNI EN 206;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato. Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattistica e classe di consistenza. Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

Norma di riferimento:

UNI EN 206 - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

Getto

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare la corretta posizione delle armature metalliche, la rimozione di polvere, terra, ecc, dentro le casseformi; i giunti di ripresa delle armature, la bagnatura e le giunzioni dei casseri ove presenti, la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali, la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm, inoltre l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione. Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati, e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per la protezione delle strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme: piogge, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno quindici giorni e comunque fino a 28 gg. in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0° C salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

Le interruzioni del getto devono essere limitate al minimo possibile, in tutti i casi devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori.

Le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo.

Le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo. La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegare i due getti con malta collegamento a ritiro compensato.

I getti di calcestruzzo in climi freddi non devono essere eseguiti a temperatura inferiore a 0° C. Nei casi estremi la Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di additivi acceleranti. In caso di temperature molto basse il calcestruzzo dovrà essere confezionato con inerti preriscaldati con vapore ed acqua con temperatura tra 50 e 90° C, avendo cura di non mescolare il cemento con l'acqua calda per evitare una rapida presa.

A discrezione della direzione dei lavori anche le casseforme potranno essere riscaldate dall'esterno mediante vapore acqueo, acqua calda o altro.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti ad esempio tenendo all'ombra gli inerti ed aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

La compattazione del calcestruzzo deve essere appropriata alla consistenza del calcestruzzo. Nel caso di impiego di vibratori l'uso non deve essere prolungato per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico ed il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

La stagionatura delle strutture in calcestruzzo armato potrà essere favorita approntando accorgimenti per prevenire il prematuro essiccamento per effetto dell'irraggiamento solare e dell'azione dei venti, previa autorizzazione della direzione dei lavori, mediante copertura con teli di plastica, rivestimenti umidi, getti d'acqua nebulizzata sulla superficie, prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione e allungando i tempi del disarmo. I metodi predetti possono essere applicati sia separatamente o combinati.

I tempi di stagionatura potranno essere determinati con riferimento alla maturazione in base al grado di idratazione della miscela di calcestruzzo, agli usi locali, ecc.. Per determinare lo sviluppo della resistenza e la durata della stagionatura del calcestruzzo si farà riferimento al prospetto 12 della norma UNI EN 206.

L'appaltatore deve quindi garantire un adeguato periodo di stagionatura protetta, iniziato immediatamente dopo aver concluso le operazioni di posa in opera, il calcestruzzo potrà raggiungere le sue proprietà potenziali nella massa e in particolare nella zona superficiale.

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche; inoltre per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e quindi scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione.
- il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'impresa dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del Direttore dei lavori che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Tutte le superfici delle strutture gettate, ove richiesto, dovranno essere mantenute umide per almeno 15 gg dopo il getto mediante utilizzo di prodotti filmogeni applicati a spruzzo ovvero mediante continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi e comunque fino a 28 gg in climi caldi e secchi.

Per le solette, se comprese nell'opera, é preferibile utilizzare i prodotti filmogeni citati o eseguire la bagnatura continuamente rinnovata. Qualora il prodotto filmogeno venga applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si dovrà procedere a ravvivare la superficie.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in c.a. Sottili oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

Durante il periodo di stagionatura protetta si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi 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, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc.

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori, che dovrà autorizzare i materiali e la metodologia, proposti dal Progettista, da utilizzare per l'intervento.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura con idonei prodotti delle superfici del getto.

6 ACCIAIO PER MASSETTO ARMATO

Generalità

Gli acciai per strutture in cemento armato devono rispettare le prescrizioni delle norme tecniche per le costruzioni approvate con il D.M. 17 gennaio 2018, di seguito riportate.

L'appaltatore non deve porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne riducano la resistenza o che siano ricoperte da sostanze che riducono sensibilmente l'aderenza al conglomerato cementizio.

Tutti gli acciai oggetto delle norme tecniche per le costruzioni approvate con D.M. 17 gennaio 2018, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere prodotti con un sistema di controllo permanente della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI.

Ai fini della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee disponibili EN 10080, EN 10138, EN 10025, EN 10210, EN 10219.

Quando non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 di recepimento della direttiva 89/106/CE, la valutazione della conformità del controllo di produzione in stabilimento e del prodotto finito è effettuata attraverso la procedura di qualificazione di seguito indicata.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE, devono essere comunque rispettati, laddove applicabili, i punti del 17 gennaio 2018 non in contrasto con le specifiche tecniche europee armonizzate.

Il Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei lavori pubblici è organismo abilitato al rilascio dell'attestato di qualificazione per gli acciai di cui sopra.

La Procedura di Qualificazione del Prodotto prevede:

- esecuzione delle Prove di Qualificazione a cura del Laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 incaricato dal Servizio Tecnico Centrale su proposta del produttore;
- invio dei risultati delle prove di qualificazione da sottoporre a giudizio di conformità al Servizio Tecnico Centrale da parte del laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 incaricato;

- in caso di giudizio positivo il Servizio Tecnico Centrale provvede al rilascio dell'Attestato di Qualificazione al produttore e inserisce il Produttore nel Catalogo Ufficiale dei Prodotti Qualificati che sarà reso disponibile sul sito internet;
- in caso di giudizio negativo, il Produttore può individuare le cause delle non conformità, apportare le opportune azioni correttive, dandone comunicazione sia al Servizio Tecnico Centrale che al Laboratorio incaricato e successivamente ripetere le prove di qualificazione.

Il prodotto può essere immesso sul mercato solo dopo il rilascio dell'Attestato di Qualificazione. La qualificazione ha validità 5 (cinque) anni.

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e deve costantemente essere riconducibile allo stabilimento di produzione tramite la marcatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Ogni prodotto deve essere marcato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marcatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a se stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, diversi possono essere i sistemi di marcatura adottati, anche in relazione all'uso, quali ad esempio l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) viene scorporata, per cui una parte, o il tutto, perde l'originale marcatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

In tal caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal direttore dei lavori.

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal Servizio Tecnico Centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il Laboratorio incaricato informa di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

La vigente normativa prevede le seguenti forme di controllo obbligatorie:

- controlli di produzione in stabilimento;
- controlli di accettazione nei centri di trasformazione, definiti come successivamente indicato, e in cantiere.

I controlli eseguiti in stabilimento si riferiscono a lotti di produzione.

I controlli di accettazione eseguiti in cantiere, o nei centri di trasformazione, sono riferiti a lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

Lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (numero di rotolo finito o del fascio di barre). Un lotto di produzione è compreso tra 30 e 100 tonnellate.

Lotti di spedizione: sono lotti formati da un massimo di 30 t, spediti in cantiere o nei centri di trasformazione.

Tutti i lotti di spedizione, anche se parte di un'unica fornitura, di acciaio devono essere accompagnati dall'attestato di qualificazione del Produttore rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale. L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo. Su tale attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto del produttore.

Tutti i lotti di spedizione effettuati da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnati dalla copia dell'attestato di qualificazione del Produttore, sul quale deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto fino al commerciante o al trasformatore intermedio.

I controlli in cantiere, eseguiti su ciascun lotto di spedizione, possono essere omessi quando il prodotto utilizzato in cantiere proviene da un centro di trasformazione, in quest'ultimo caso la certificazione delle prove eseguite presso un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 deve riportare gli elementi identificativi del produttore, le caratteristiche commerciali, le quantità fornite, il cantiere di destinazione.

Nel caso in cui il centro di trasformazione proceda ad eseguire i controlli di cui sopra, ha l'obbligo di nominare un Direttore Tecnico che, in possesso dei requisiti definiti per norma per il direttore dei lavori, assume la responsabilità del controllo dei materiali.

Resta comunque nella discrezionalità del direttore dei lavori la facoltà di effettuare tutti gli eventuali controlli ritenuti opportuni.

I controlli sono effettuati secondo le modalità indicate dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

I laboratori incaricati, di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, devono operare secondo uno specifico piano di qualità approvato dal Servizio Tecnico Centrale.

I certificati di prova emessi dovranno essere uniformati ad un modello standard elaborato dal Servizio Tecnico Centrale.

I relativi certificati devono contenere almeno:

- l'identificazione dell'azienda produttrice e dello stabilimento di produzione;
- l'indicazione del tipo di prodotto e della eventuale dichiarata saldabilità;

- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;
- gli estremi dell'attestato di qualificazione nonché l'ultimo attestato di conferma della qualificazione (per le sole verifiche periodiche della qualità);
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato;
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto ed i risultati delle prove eseguite;
- l'analisi chimica per i prodotti dichiarati saldabili (o comunque utilizzati per la fabbricazione di prodotti finiti elettrosaldati);
- le elaborazioni statistiche previste dal D.M. 17 gennaio 2018.

I prelievi in stabilimento sono effettuati, ove possibile, dalla linea di produzione.

Le prove possono essere effettuate dai tecnici del laboratorio incaricato, anche presso lo stabilimento del produttore, qualora le attrezzature utilizzate siano tarate e la loro idoneità sia accertata e documentata.

Di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione nel rapporto di prova nel quale deve essere presente la dichiarazione del rappresentante del laboratorio incaricato relativa all'idoneità delle attrezzature utilizzate.

In caso di risultato negativo delle prove il Produttore deve individuare le cause e apportare le opportune azioni correttive, dandone comunicazione al Laboratorio incaricato e successivamente ripetere le prove di verifica.

Le specifiche per l'effettuazione delle prove di qualificazione e delle verifiche periodiche della qualità, ivi compresa la cadenza temporale dei controlli stessi, sono riportate rispettivamente nel D.M. del 17 gennaio 2018.

6.1.1 Acciaio per cemento armato

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati e controllati con le modalità riportate dal D.M. 17 Gennaio 2018. L'acciaio trafilato a freddo, denominato B450C è caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio laminato a caldo B450C, deve rispettare i requisiti nella seguente tabella:

		CARATTERISTICHE
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$ (N/mm ²)
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$ (N/mm ²)
	$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$
	$(E_T/E_{Tnom})_k$	$\leq 1,25$
Allungamento	$(A_{gt})_k$	$\geq 3\%$
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: per $\varnothing < 12$ mm		4 \varnothing

Tabella 1 / L'acciaio per cemento armato laminato a caldo B450A

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nelle UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN ISO 15630-2.

Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10^\circ$ C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

La prova di piegamento e raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 + 5^\circ$ C piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti a $100 \pm 10^\circ$ C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati o preassemblati in appositi centri di trasformazione, a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera, quali:

- elementi presagomati (staffe, ferri piegati, ecc);
- elementi preassemblati (gabbie di armatura, ecc.).

Il direttore dei lavori dovrà richiedere i risultati dei controlli in stabilimento previsti dal D.M. del 17 Gennaio 2018, tali controlli devono riguardare i controlli sistematici:

- prove di qualificazione;

- prove di verifica della qualità;
- controlli sui singoli lotti di produzione.

Si intendono per reti elettrosaldate le armature costituite da due sistemi di barre parallele ortogonali equidistanziate, assemblate per saldatura negli incroci chiamati nodi. Gli acciai delle reti elettrosaldate devono essere saldabili.

La equidistanza non può superare 330 mm.

I tralicci sono elementi reticolari composti da barre ed assemblati mediante saldature. Gli acciai per i tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.

Le reti ed i tralicci costituiti con acciaio di cui al D.M. 17 Gennaio 2018 devono avere diametro \emptyset compreso tra 5 e 12 mm.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la UNI EN ISO 15630-2 pari al 30% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore. Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo, va controllata e certificata dal produttore di reti.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi devono essere dotati della prevista qualificazione. Ogni pannello o traliccio deve essere inoltre dotato di apposita marcatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marcatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marcatura supplementare indelebile identificabile in modo permanente anche dopo annegamento nel calcestruzzo.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento la marcatura del prodotto finito può coincidere con la marcatura dell'elemento base.

Diametro Ø mm	Peso barra kg/m	Peso in una direzione kg/m ²								
		Interasse tondini in mm								
		50	75	100	125	150	200	250	300	350
4	0,099	1,98	1,32	0,99	0,79	0,66	0,49	0,39	0,33	0,28
5	0,154	3,08	2,05	1,54	1,23	1,03	0,77	0,62	0,51	0,44
6	0,222	4,44	2,96	2,22	1,78	1,48	1,11	0,89	0,75	0,63
7	0,302	6,04	4,03	3,02	2,42	2,01	1,51	1,21	1,01	0,86
8	0,394	7,89	5,26	3,94	3,15	2,63	1,97	1,58	1,31	1,13
9	0,499	9,98	6,60	4,99	4,00	3,30	2,49	1,98	1,65	1,43
10	0,617	12,30	8,18	6,17	4,93	4,09	3,08	2,45	2,04	1,76
11	0,746	14,90	9,84	7,46	5,97	4,92	3,73	2,96	2,46	2,13
12	0,888	17,80	11,80	8,88	7,10	5,88	4,44	3,52	2,94	2,54

Tabella 2 / Peso delle reti elettrosaldate

Diametro Ø mm	Sezione barra cm ²	cm ² per metro								
		Barre portanti					Barre trasversali			
		50	75	100	125	150	200	250	300	350
4	0,126	2,52	1,68	1,26	1,01	0,84	0,63	0,50	0,42	0,36
5	0,196	3,93	2,62	1,96	1,57	1,31	0,98	0,79	0,65	0,56
6	0,283	5,65	3,77	2,83	2,30	1,88	1,41	1,13	0,94	0,81
7	0,385	7,69	5,13	3,85	3,00	2,56	1,92	1,54	1,28	1,10
8	0,502	10,05	6,70	5,02	4,00	3,35	2,51	2,01	1,67	1,43
9	0,635	12,70	8,45	6,35	5,10	4,23	3,18	2,54	2,12	1,81
10	0,785	15,70	10,50	7,85	6,30	5,22	3,92	3,14	2,61	2,24
11	0,947	18,90	12,60	9,47	7,60	6,31	4,74	3,79	3,15	2,71
12	1,130	22,60	15,10	11,30	9,10	7,53	5,65	4,52	3,76	3,23

Tabella 3 / Sezioni delle reti elettrosaldate

Il direttore dei lavori dovrà richiedere i risultati dei controlli in stabilimento previsti dalle norme tecniche di cui al D.M. 17 Gennaio 2018 tali controlli devono riguardare i controlli sistematici:

- prove di qualificazione;
- prove di verifica della qualità;
- controlli sui singoli lotti di produzione.

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 13 dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Massimo contenuto di elementi chimici in %			
		Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	P	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0,85	0,80
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	C_{eq}	0,52	0,50

Tabella 4

a) È possibile eccedere il valore max. di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del C_{eq} , venga ridotto dello 0.02% in massa.

b) Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

La deviazione ammissibile per la massa nominale deve essere come riportato nel Tabella 14 seguente.

Diametro nominale, (mm)	5 a ≤ 8	> 8 ≤ 50
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	±6	±4,5

Tabella 5

È ammesso l'impiego di acciai inossidabili purché le caratteristiche meccaniche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai di cui al D.M. 17 Gennaio 2018. La saldabilità di tali acciai va documentata attraverso prove di saldabilità certificate da un laboratorio di cui all'art. 59 del

D.P.R. n. 380/2001 ed effettuate secondo gli specifici procedimenti di saldatura, da utilizzare in cantiere o in officina, previsti dal produttore.

Per essi la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

È ammesso l'uso di acciai zincati purché le caratteristiche fisiche, meccaniche e tecnologiche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai normali.

La qualificazione e, di conseguenza, la relativa verifica delle caratteristiche sopra indicate deve essere effettuata sul prodotto finito, dopo il procedimento di zincatura.

La marcatura deve consentire l'identificazione sia del produttore dell'elemento base che dello stabilimento di zincatura; pertanto, nel caso in cui la zincatura venga effettuata su prodotti già qualificati all'origine e, quindi, dotati di marcatura indelebile, deve essere prevista una marcatura aggiuntiva che identifichi lo stabilimento di zincatura.

Per essi la qualificazione con le successive verifiche è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

6.1.2 Controlli nei centri di trasformazione o nei luoghi di lavorazione delle barre - accettazione in cantiere

I controlli sono obbligatori e devono riferirsi agli stessi gruppi di diametri contemplati nelle prove a carattere statistico di cui al D.M. 17 Gennaio 2018, in ragione di 3 spezzoni, marcati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di diametri per ciascuna fornitura, 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 della partita. Il campionamento e le prove devono essere eseguiti entro 30 giorni dalla consegna delle barre in cantiere e comunque sempre prima della messa in opera del prodotto.

Il controllo della resistenza, la verifica dell'allungamento e del piegamento, per uno stesso diametro, viene eseguito secondo le prescrizioni di cui alle UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN ISO 15630-2. valori minimi, limite, che devono essere rispettati per ciascun provino, sono i seguenti:

Caratteristica	Valore limite	NOTE
f_y minimo	425 N/mm ²	(450-25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450x(1, 25+0,02)] N/mm ²
Agt minimo	≥ 5.0%	per acciai laminati a caldo
Agt minimo	≥ 1.0%	per acciai trafilati a freddo
Rottura/snervamento	$1.11 \leq f_t/f_y \leq 1.37$	per acciai laminati a caldo
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1.03$	per acciai trafilati a freddo
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Tabella 6 / Valori limite di accettazione

Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire impiegando diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso in cui l'esito delle prove determini una non conformità si dovrà procedere dallo stesso fascio ma da barre diverse dello stesso diametro al prelievo ed alle prove di tre ulteriori provini, salvo quando l'esito negativo sia riconducibile ad un difetto o si abbia ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, in questo caso il risultato della prova stessa deve essere ignorato ed è sufficiente prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se ciascuno dei tre risultati validi della prova è compreso nei limiti sopra richiamati, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, 10 ulteriori provini devono essere prelevati da elementi diversi del lotto in presenza del produttore o di un suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove che devono essere eseguite presso un laboratorio inserito nell'Albo dei laboratori 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 di progetto 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.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del direttore dei lavori o di tecnico di sua fiducia e nel caso di un centro di trasformazione dal Direttore Tecnico, che assume le responsabilità affidate per norma al Direttore dei Lavori, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature

indelebili, ecc, che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori, ovvero dal Direttore Tecnico, e deve contenere precise indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo e deve essere integrata dalla dichiarazione, rilasciata dal legale rappresentante del centro di trasformazione, di impegno ad utilizzare esclusivamente elementi di base qualificati all'origine e dalla nota di incarico al Direttore Tecnico del centro di trasformazione, controfirmata dallo stesso per accettazione ed assunzione delle responsabilità sui controlli sui materiali.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi della vigente normativa e non possono essere accettate.

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova;
- la descrizione e l'identificazione dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni;
- i valori di resistenza misurati e l'esito delle prove di piegamento.

I certificati devono riportare, inoltre, l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio tecnico centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

I controlli in cantiere sono obbligatori, devono riferirsi agli stessi gruppi di diametri di cui al D.M. 17 Gennaio 2018 e le proprietà meccaniche devono essere ricavate secondo le disposizioni dello stesso decreto.

I controlli in cantiere, eseguiti su ciascun lotto di spedizione, possono essere omessi quando il prodotto utilizzato in cantiere proviene da un centro di trasformazione, in questo caso la certificazione delle prove eseguite presso un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380 deve essere richiesta dal Direttore tecnico, che assume le responsabilità affidate per norma al Direttore dei lavori, e deve essere specifica per ciascun cantiere e per ogni consegna oltre a riportare gli elementi identificativi del produttore, le caratteristiche commerciali, le quantità fornite, il cantiere di destinazione.

Resta nella discrezionalità del direttore dei lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (per esempio, indice di aderenza, saldabilità).

Ai fini della qualificazione, le barre devono superare con esito positivo prove di aderenza secondo il metodo Beam - test da eseguirsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, con le modalità specificate nella CNR-UNI 10020. La tensione di aderenza t_d valutata secondo la CNR-UNI 10020 verrà riferita ad una resistenza nominale del calcestruzzo di 27 N/mm², mediante l'applicazione della seguente formula di correzione:

Le tensioni tangenziali di aderenza τ_m e τ_r desunte dalla prova, come media dei risultati ottenuti sperimentando almeno quattro travi per ogni diametro, devono soddisfare le condizioni seguenti:

$$\tau_m \geq \tau^*m = 8 - 0,12 \varnothing$$

$$\tau_r \geq \tau^*r = 13 - 0,19 \varnothing$$

ove τ_m , τ_r , τ^*m , τ^*r , sono espressi in N/mm² e \varnothing è espresso in mm.

Per accertare la rispondenza delle singole partite nei riguardi delle proprietà di aderenza, si calcolerà per un numero significativo di barre il valore dell'indice di aderenza I_R definito dall'espressione:

$$I_R = \frac{2 \cdot a_m \cdot l_R \cdot \cos(90^\circ - \beta)}{\pi \cdot \varnothing_n \cdot c}$$

confrontando quindi il valore medio di IR con il corrispondente IR(L) valutato sulle barre provate in laboratorio. La partita è ritenuta idonea se è verificata al meno una delle due seguenti ineguaglianze (A) e (B):

$$\frac{I_R}{I_R(L)} \geq \frac{\tau_m^*}{\tau_m} \quad (A)$$

$$I_R \geq 0,048 \text{ per } 5 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 6 \text{ mm}$$

$$I_R \geq 0,055 \text{ per } 6 \text{ mm} < \varnothing \leq 8 \text{ mm} \quad (B)$$

$$I_R \geq 0,060 \text{ per } 8 \text{ mm} < \varnothing \leq 12 \text{ mm}$$

$$I_R \geq 0,065 \text{ per } \varnothing > 12 \text{ mm}$$

essendo:

τ^*m = valore limite di τ_m quale sopra definito per il diametro considerato;

τ_m, τ_r = valori desunti dalle prove di laboratorio;

\varnothing_n = diametro nominale della barra;

c = interasse delle nervature;

a_m = altezza media delle nervature;

β = inclinazione delle nervature sull'asse della barra espressa in gradi;

IR = lunghezza delle nervature;

IR = valore di IR determinato sulle barre della fornitura considerata;

IR (L) = valore di IR determinato sulle barre provate in laboratorio.

Qualora il profilo comporti particolarità di forma non contemplate nella definizione di IR (per esempio nocciolo non circolare), l'ineguaglianza (A) deve essere verificata per i soli risalti o nervature.

Nel certificato di prova devono essere descritte le caratteristiche geometriche della sezione e delle nervature e deve, inoltre, essere indicata quale delle due disuguaglianze (A) o (B) viene rispettata.

Le norme di riferimento da rispettarsi sono le seguenti:

UNI EN ISO 15630-1 Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.
Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato

UNI EN ISO 15630-2 Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.
Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate

UNI EN ISO 15630-3 Acciaio per calcestruzzo armato precompresso

7 MATERIALI LAPIDEI

7.1 Pavimentazioni lapidee – lastre di *Granito bianco sardo di Sardegna*

Il granito di Sardegna dovrà essere di tipo "bianco sardo di Sardegna" e dovrà provenire da cave autorizzate, con certificazioni CE nell'aspetto a scelta della D.L., eseguito in lastre rifilate di dimensioni 20/30 cm, sp, 10 cm e lunghezza a correre. La superficie a vista dovrà essere granigliata, la superficie inferiore a piano sega. Le coste saranno segate ortogonali al piano, messe in opera secondo i disegni progettuali su un allettamento di 6 cm, eseguito con malta cementizia dosata Kg 250 di tipo R 3,25 per mc di sabbie a granulometria idonea.

Per quanto riguarda la tipologia di granito, questa verrà concordata con la D.L. e ad insindacabile giudizio della stessa, anche su presa visione delle campionature proposte dalla Ditta Appaltatrice.

La pavimentazione dovrà essere realizzata in lastre provenienti da azienda certificata ISO 9001.

Il piano di posa è costituito da uno strato di allettamento dello spessore di 6 cm, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato che sarà coperto da un miscuglio a secco di sabbia e cemento, sul quale verranno disposte le lastre a correre, di costante spessore, secondo le modalità di posa riportate negli elaborati di progetto, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessioni risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno stilati con malta, o bitume colato senza sbavature in superficie. Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti per un'altezza di almeno un terzo dello spessore, nelle pavimentazioni dove si dovrà effettuare il recupero del materiale esistente.

Le superfici dei lastricati dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute. Lo strato di fondazione dovrà essere di 20 cm realizzato in Calcestruzzo a durabilità garantita per opere strutturali in fondazione o in elevazione, caratt. RCK pari a 30N/mm² e doppia rete elettrosaldata B450C con filo diam. 12 mm, maglia 20x20 cm confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con auto- betoniera senza l'impiego di pompe o gru. La creazione dei giunti di dilatazione per le pavimentazioni dovrà essere realizzata nei punti e nelle dimensioni identificati dalla D.L. a

mezzo fasce in polistirolo con spessore e altezze adeguati, successivamente rimosse e sostituite con sigillante poliuretano e cordone in polietilene di compensazione.

Le lastre di granito con sviluppo ad arco di cerchio hanno larghezza 50 cm, sp. 10 cm, lunghezze come da elaborati grafici.

7.2 Pavimentazione lapidee – lastre di *Basalto*

La pavimentazione di progetto dovrà essere realizzata con lastre di Basalto (sardo) di Sardegna provenienti da cave autorizzate, con certificazioni CE nell'aspetto a scelta della D.L., eseguito in lastre rifilate di dimensioni 20/30/45 cm, sp. 10 cm e lunghezza a correre. La superficie a vista dovrà essere granigliata, la superficie inferiore a piano sega. Le coste saranno segate ortogonali al piano, messe in opera secondo i disegni progettuali su un allettamento di 6 cm, eseguito con malta cementizia dosata Kg 250 di tipo R 3,25 per mc di sabbia a granulometria idonea.

La pavimentazione dovrà essere realizzata in lastre provenienti da azienda certificata ISO 9001.

Il piano di posa è costituito da uno strato di allettamento dello spessore di 6 cm, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato che sarà coperto da un miscuglio a secco di sabbia e cemento, sul quale verranno disposte le lastre a correre, di costante spessore, secondo le modalità di posa riportate negli elaborati di progetto, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessioni risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno stiliti con malta, o bitume colato senza sbavature in superficie. Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti per un'altezza di almeno un terzo dello spessore, nelle pavimentazioni dove si dovrà effettuare il recupero del materiale esistente.

Le superfici dei lastricati dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute. Lo strato di fondazione dovrà essere di 20 cm realizzato in Calcestruzzo a durabilità garantita per opere strutturali in fondazione o in elevazione, caratt. RCK pari a 30N/mm² e doppia rete elettrosaldata B450C con filo diam. 12 mm, maglia 20x20 cm confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con auto- betoniera senza l'impiego di pompe o gru. La creazione dei giunti di dilatazione per le pavimentazioni dovrà essere realizzata nei punti e nelle dimensioni identificati dalla D.L. a mezzo fasce in polistirolo con spessore e altezze adeguati, successivamente rimosse e sostituite con sigillante poliuretano e cordone in polietilene di compensazione.

La posa avverrà secondo gli schemi indicati negli elaborati di progetto.

7.3 Requisiti di accettazione

I prodotti in pietra naturale devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- a) Appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto e avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc., che riducono la resistenza o la funzione;
- b) Avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) Rispondere ai requisiti fisico-meccanici richiesti.

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre sono quelle di resistenza alla rottura, per urto, alla rottura per flessione, alla usura per attrito radente, alla prova di gelività, scivolosità e rugosità ed a tutte quelle indicate, nel rispetto di tutte le prescrizioni di legge vigenti.

Le prove debbono essere eseguite presso i Laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

- d) Rispondere alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 12407:2007 Metodi di prova per pietre naturali - Esame petrografico; UNI 11714-1:2018 Rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti - Parte 1: Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione

8 STRATI ANTICAPILLARI

8.1 Generalità

Qualora sia prevista in progetto, ovvero sia ritenuto necessario da quanto emerge all'atto esecutivo (in relazione alle locali caratteristiche idrogeologiche e topografiche dei terreni di impianto, alla posizione della falda ed alla natura dei materiali costituenti il corpo del rilevato) l'Impresa è tenuta a realizzare (anche in variante al progetto, nei limiti della discrezionalità della D.L.) sistemazioni particolari del piano di posa del rilevato che prevedano la posa in opera di uno strato granulare con funzione anticapillare, protetto da un geotessile con funzione anticontaminante.

8.2 Geotessili

In alternativa ovvero in associazione allo strato granulare anticapillare può essere posto sul piano di appoggio sul terreno uno strato geotessile.

I geotessili sono costituiti, salvo diversa prescrizione specifica, da tessuto non tessuto, a caratteristiche il più possibile isotrope, ottenuto da fibre 100% polipropilene o poliestere di prima qualità (con esclusione di fibre riciclate), agglomerate principalmente mediante sistema di

agugliatura meccanica, con esclusione di collanti, resine, additivi chimici e/o processi di termofusione, termocalandratura e termolegatura, salvo che per processi di finitura del prodotto. I geotessili sono denominati a filo continuo quando il filamento ha lunghezza teoricamente illimitata; a fiocco quando la lunghezza del filamento varia da 20 a 100 mm.

I geotessili debbono presentare superficie scabra, essere imputrescibili ed atossici, essere resistenti ai raggi ultravioletti (se destinati a permanere all'aperto per più di 12 ore) ai solventi, alle reazioni chimiche che si producono nel terreno, alle cementazioni naturali, all'azione di microrganismi, nonché essere antinquinanti ed isotropi.

Debbono essere forniti in rotoli di larghezza la più ampia possibile, in relazione alle modalità di impiego.

Il materiale deve rispondere ai requisiti minimi specificati nelle voci di listino, secondo progetto, e nel rispetto delle norme UNI seguenti:

- UNI EN 13738 Geotessili e prodotti affini - Determinazione della resistenza allo sfilamento dal terreno
- UNI EN ISO 9864 Geosintetici - Determinazione della massa areica di geotessili e prodotti affini
- UNI EN 12225 Geotessili e prodotti affini - Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interrimento
- UNI EN 13562 Geotessili e prodotti affini - Determinazione della resistenza alla penetrazione da acqua (prova sotto pressione idrostatica)
- UNI EN 13252 Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nei sistemi drenanti
- UNI EN ISO 12960 Geotessili e prodotti affini - Metodi di prova di laboratorio per la determinazione della resistenza a liquidi acidi ed alcalini
- UNI EN ISO 13431 Geotessili e prodotti affini - Determinazione delle proprietà di viscosità a trazione (tensile creep) e comportamento a rottura (creep rupture)
- UNI EN 13251 Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nelle costruzioni di terra, nelle fondazioni e nelle strutture di sostegno
- UNI EN 13249 Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di strade e di altre aree soggette a traffico (escluse ferrovie e l'inclusione in conglomerati bituminosi)
- UNI EN 12224 Geotessili e prodotti affini - Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici

- UNI EN ISO 12956 Geotessili e prodotti affini - Determinazione della dimensione di apertura (opening size) caratteristica
- UNI EN 15381 Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nelle pavimentazioni e nelle coperture di asfalto
- UNI EN ISO 12958-2 Geotessili e prodotti affini - Determinazione della capacità drenante nel piano - Parte 2: Prova di prestazione
- UNI EN ISO 12958-1 Geotessili e prodotti affini - Determinazione della capacità drenante nel piano - Parte 1: Indice di prova
- UNI EN ISO 9863-2 Geotessili e prodotti affini - Determinazione dello spessore a pressioni stabilite - Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato.
- UNI EN ISO 13438 Geotessili e prodotti affini - Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione
- UNI EN ISO 11058 Geotessili e prodotti affini - Determinazione delle caratteristiche di permeabilità all'acqua perpendicolare al piano, senza carico
- UNI 8279-14 Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione).

La campionatura deve essere eseguita, per ciascuna fornitura omogenea, secondo la Norma UNI 8279/Parte 1.

I prelievi dei campioni sono eseguiti a cura dell'Impresa sotto il controllo della Direzione Lavori. Le prove devono essere effettuate presso Laboratori riconosciuti dal Ministero dei LL.PP. preliminarmente su materiali approvvigionati in cantiere prima del loro impiego, successivamente su materiali prelevati durante il corso dei lavori.

Qualora risultassero valori inferiori a quelli stabiliti, anche da una sola delle prove di cui sopra, la partita deve essere rifiutata e l'Impresa deve allontanarla immediatamente dal cantiere. Il piano di stesa del geotessile deve essere perfettamente regolare, la giunzione dei teli deve essere realizzata mediante sovrapposizione per almeno 30 cm, sia in senso longitudinale, sia in senso trasversale.

I teli non debbono essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale per uno spessore di almeno 30 cm.

8.3 Strati in terre naturali

L'eventuale strato anticapillare, dello spessore generalmente compreso tra 30 e 50 cm, deve essere costituito da terre granulari (ghiaia, ghiaietto ghiaino), con granulometria compresa tra 2

e 50 mm, con passante al setaccio da 2 mm non superiore al 15% in peso e, comunque, con un passante al setaccio 0,075 mm non superiore al 3%.

Il materiale deve risultare del tutto esente da componenti instabili (gelive, tenere, solubili, etc.) e da resti vegetali; è ammesso l'impiego di materiali frantumati.

Per le modalità di costipamento ed i requisiti di portanza si rinvia a quanto precedentemente prescritto per il piano di posa del rilevato

Il controllo qualitativo dello strato anticapillare va effettuato mediante analisi granulometriche da eseguirsi in ragione di almeno 1 prova ogni 100 m³ di materiale posto in opera.

9 CAMPI DI PROVA

9.1 Specifiche sui campi di prova

L'Appaltatore è tenuto a suo onere alla realizzazione preliminare di campi prova, da sottoporre all'approvazione dell'Amministrazione e della Direzione Lavori, aventi come obiettivo la messa a punto e verifica delle varie lavorazioni previste, delle miscele proposte e delle rispettive modalità realizzative.

La DL ha la facoltà di richiedere all'Appaltatore uno o più campioni di dimensioni adeguate a valutare la qualità delle opere di cui è prevista la realizzazione, certamente per ogni materiale di finitura.

L'ubicazione dei campi prova e la loro dimensione (minimo 1mq) sarà stabilita con l'Amministrazione/Direzione Lavori in funzione del programma generale delle attività.

Le miscele da utilizzare nei campi prova saranno state preventivamente studiate dall'appaltatore in coerenza con le specifiche capitolari di progetto e sottoposte alla Direzione Lavori per sua approvazione provvisoria.

Alla Direzione lavori saranno poi sottoposti gli studi delle miscele e il progetto esecutivo degli stessi campi prova con indicazioni delle dimensioni, delle modalità di stesa a compattazione previste, dei mezzi d'opera da adoperare, dei controlli da eseguirsi in sito e in laboratorio (su miscele prelevate durante l'esecuzione degli stessi campi prova), verificando il raggiungimento dei requisiti capitolari di progetto.

Qualora i campi prova realizzati, non dovessero essere oggetto di approvazione da parte della Direzione Lavori per non raggiungimento dei requisiti capitolari di progetto, l'appaltatore è tenuto alla realizzazione di ulteriori campi prova fino al raggiungimento dei risultati attesi.

I campi prova saranno eseguiti e demoliti a cura e spese dell'Appaltatore in quanto parte integrante del processo di studio e prequalifica delle miscele e dei materiali (compresa la loro messa in opera).

I campioni dovranno essere accettati e sottoscritti dalla D.L. e controfirmati dall'appaltatore, saranno conservati in luogo sicuro e sempre a disposizione su richiesta dell'amministrazione, del progettista o della D.L. e saranno considerati riferimento inderogabile per l'esecuzione delle opere.

10 TUBAZIONI

10.1 Fornitura dei tubi

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche della buona regola d'arte nonchè seguire il minimo percorso compatibile con il loro buon funzionamento e con le necessità del luogo; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare ed essere facilmente ispezionabili.

Inoltre, quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

10.2 Tubazioni in P.V.C.:

Detti tubi (Tubazioni in policloruro di vinile (P.V.C.)) presentano spiccate caratteristiche di leggerezza, resistenza all'urto, alla durata, impermeabilità ed alta resistenza agli agenti atmosferici; sono corredati di "nuovo giunto rapido dalmine" con nuova giunzione elastomerica ed anello di tenuta in gomma.

Le dimensioni e le caratteristiche dei tubi devono risultare conformi alla normativa italiana:

- UNI 5443-64
- UNI 7447-75: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate.

Tipi, dimensioni, caratteristiche.

- UNI 7448-75: Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.
- UNI 7444-75: Raccordi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi.

Tipi, dimensioni e caratteristiche (limitata al D 200)

- UNI 7449-75: Raccordi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.

Le caratteristiche fisico-meccaniche del PVC devono risultare le seguenti, previste dalla Norma UNI 7447-75.

- massa volumetrica 1,37- 1,45 g/m³
- carico unitario a snervamento 480 kg/cm²
- allungamento e snervamento 10%
- modulo di elasticità 30.000 kg/cm²

- resistenza elettrica superficie 10 - 12 ohm
- coeff. Di dilat. termica lin. 60-80*10-60C -1
- conduttività termica 0,13 kcal/(m*h*°C)

I raccordi devono essere rispondenti alle caratteristiche contenute nella norma UNI 7444-75 (limitata al D 200) e all'UNI 7449-75 di PVC rigido. Metodi di prova. Il sistema di giunzione impiegato deve essere quello a bicchiere con tenuta idraulica assicurata da guarnizioni elastomeriche.

Le condizioni di impiego previste nella norma UNI 7447-75 sono le seguenti:

- temperatura massima permanente dei fluidi condottati: 40 C
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo: H = 6,0 M se trattasi di scavo in sezione ristretta; H = 4,0 m se trattasi di scavo con sezione di grande larghezza;
- terreni coerenti con valori di calcolo: γ (massa volumetrica) = 2,1 T/m³ - (angolo di attrito) = 22,5.

Dette qualità specifiche controllabili, corrisponderanno alle caratteristiche delle case fornitrici, i cui tubi devono essere contrassegnati con il marchio di conformità dell'Istituto Italiano dei Plastici UNI 303/1 - IIP, in osservanza alle norme UNI succitate, che concordano con le raccomandazioni ISO/R 161 e le norme DIN 8061/62 e 19534, nella serie decimale, nonché della certificazione di qualità secondo la normativa ISO 9000/EN 29000 (marchio europeo SQP) - EN 1401.

Ogni canna di tubazione resa in cantiere, dovrà riportare, sulla sua superficie esterna, tutti i marchi di cui sopra, impressi nella medesima unitamente alla pressione di esercizio ed al diametro del tubo. Le tubazioni in p.v.c. conservano le caratteristiche di "tubo estremamente liscio" per l'assenza nel tempo di incrostazione e bercolizzazioni; ciò comporta a parità di diametro una maggior portata dovuta alla minore perdita di carico, rispetto ad altri materiali. La giunzione rapida a freddo a scorrimento assiale avviene con giunto incorporato in ogni singola canna munito di guarnizione elastomerica.

11 MATERIALE VEGETALE

AVVERTENZE | *Per materiale agrario si intende tutto quel materiale usato nei lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio, occorrente alla messa a dimora delle piante, alla cura e alla manutenzione.*

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, erbacee, sementi, ecc.) necessario all'esecuzione dei lavori.

11.1 Materiali in genere

L'Appaltatore è tenuto a fornire tutto il materiale indicato negli elaborati progettuali, nella quantità necessaria a realizzare l'opera.

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, omogenei, privi di difetti e in ogni caso di qualità uguale o superiore a quella prescritta dal presente Disciplinare, dal progetto o dalle normative vigenti e devono essere accettati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è libero di scegliere la provenienza del materiale purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano della qualità specificata nel Disciplinare. L'Appaltatore è obbligato a notificare la provenienza dei materiali alla Direzione Lavori, in tempo utile; quest'ultima, se lo riterrà necessario, potrà fare un sopralluogo con l'Appaltatore sul luogo di provenienza del materiale da impiegare, prelevando anche dei campioni da far analizzare a spese dell'Appaltatore. L'Appaltatore è tenuto, in qualunque caso, a presentare i certificati delle analisi eseguite sul materiale prima della spedizione del materiale stesso, se richiesto dalla Direzione Lavori; saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, fitofarmaci, ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore.

L'Appaltatore deve rispettare le disposizioni del DM 19 aprile 2000, n. 145 e ss. mm. e ii. Del "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici" agli articoli 16 e 17.

L'Appaltatore, ai sensi del comma 3 dell'art. 18 del DM 19 aprile 2000, n. 145 e ss. mm. e ii. del "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici", deve prestarsi in qualunque momento, su richiesta della Direzione Lavori, per fare analizzare dei campioni di materiale da impiegare o impiegato e sui manufatti prefabbricati o formati in opera, per verificarne la qualità e la corrispondenza con le caratteristiche tecniche indicate nel presente Disciplinare, dal progetto, dalle normative vigenti o dalla Direzione Lavori. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale.

I campioni delle forniture consegnati dall'Appaltatore, che debbono essere inviati a prova in tempo successivo a quello del

prelievo, potranno essere conservati negli uffici della Stazione Appaltante, muniti di sigilli a firma della Direzione Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità e l'inalterabilità.

In mancanza di una specifica normativa di legge o di voci nel presente Disciplinare, le prove dovranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà sostituire, a sua cura e spese, il materiale non ritenuto conforme dalla Direzione Lavori, con altro corrispondente ai requisiti richiesti.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore.

L'approvazione dei materiali presso i fornitori o in cantiere non sarà considerata come definitiva.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di scartare quei materiali che si siano alterati, per qualunque ragione durante il trasporto, o dopo l'introduzione in cantiere.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di farli analizzare in qualsiasi momento per verificarne le caratteristiche tecniche.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

Nel caso in cui venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera, si procede come disposto dagli artt. 18 e 19 del DM 19 aprile 2000, n. 145 e ss. mm. e ii. del "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici".

Lo smaltimento degli imballaggi in cui è stato trasportato tutto il materiale è a completo carico dell'Appaltatore.

11.2 Terreno di riporto

L'Appaltatore dopo essersi accertato della qualità del terreno da riportare dovrà comunicare preventivamente alla Direzione Lavori il luogo esatto in cui intende prelevare il terreno per il cantiere, per poterne permettere un controllo da parte della Direzione Lavori, che si riserva la facoltà di prelevare dei campioni da sottoporre ad analisi. Tale approvazione non impedirà successive verifiche da parte della Direzione Lavori sul materiale effettivamente portato in cantiere.

Le analisi del terreno dovranno essere eseguite secondo i metodi ed i parametri normalizzati di prelievo e di analisi pubblicati

dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (S.I.S.S).

Il terreno, se non diversamente specificato in progetto o dalla Direzione Lavori, dovrà essere per composizione e granulometria classificato come "terra fine", con rapporto argilla/limo/sabbia definito di "medio impasto" ed avente le seguenti caratteristiche:

- contenuto di scheletro (particelle con diametro superiore a 2 mm) assente o comunque inferiore al 10 % (in volume)
- pH compreso tra 6 e 7,8
- Sostanza organica non inferiore al 2% (in peso secco)
- Calcare totale inferiore al 5%
- Azoto totale non inferiore al 0,1%

- Capacità di Scambio Cationico (CSC) > 10 meq/ 100 g
- Fosforo assimilabile > 30 ppm
- Potassio assimilabile > 2% dalla CSC o comunque > 100 ppm
- Conducibilità idraulica > 0,5 cm x ora
- Conducibilità Ece < 2 mS x cm⁻¹
- Rapporto C/N compreso fra 8 e 15
- Contenuto di metalli pesati inferiore ai valori limite ammessi dalla CEE
- Ridotta presenza di sementi, rizomi di erbe infestanti

Il terreno dovrà contenere gli elementi minerali (macro e microelementi), essenziali per la vita delle piante, in giusta proporzione.

Nel caso di terreni con valori che si discostano da quelli indicati, spetterà alla Direzione Lavori accettarli imponendo, se necessario, interventi con concimi o con correttivi per bilanciarne i valori, tali interventi non saranno in alcun modo ricompensati all'Appaltatore.

Questi ultimi dovranno rispettare le caratteristiche prescritte nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 di revisione della disciplina in materia di fertilizzanti.

La terra da utilizzare nel riporto dovrà provenire da aree a destinazione agraria, o, comunque, non sottoposto ad azioni antropiche il più possibile vicino al cantiere e prelevata entro i primi 35 cm dalla superficie, l'Appaltatore è tenuto a rimuovere l'eventuale vegetazione presente (manto erboso, foglie, ecc.) per i primi 3-5 cm.

In linea generale il terreno di riporto non deve essere disforme dal terreno dell'area di intervento, tranne dove venga specificatamente indicato dal progetto, deve rispettare i parametri sopraindicati ed avere una giusta quantità di microrganismi, comunque dovrà essere completamente esente da materiale inquinante (oli, benzine, ecc.), da sostanze nocive (sali minerali o altro), da inerti (pietre, plastica, ferro, vetro, radici, residui vegetali, ecc.) e da agenti patogeni.

Il terreno di riporto sarà misurato in volume di terreno smosso, effettivamente posato in cantiere, espresso in metri cubi.

11.3 Substrato di coltivazione

Per substrato di coltivazione si intende quel materiale di origine vegetale (terricciati di letame, terricciati di castagno, terricciati di bosco, torba) o altri substrati indicati nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 in purezza o con aggiunta

di componenti minerali (sabbia, argilla espansa, vermiculite, pomice, ecc.), miscelati tra loro in proporzioni note al fine di ottenere un substrato idoneo alla crescita delle piante che devono essere messe a dimora. Se il materiale viene fornito confezionato, l'etichetta deve riportare tutte

le indicazioni prescritte per legge. Nel caso in cui il materiale sia presentato sfuso, l'Appaltatore deve fornire alla Direzione Lavori il nome del produttore e l'indirizzo, la quantità, il tipo di materiale, le caratteristiche chimico-fisiche (pH, Azoto nitrico e ammoniacale, Fosforo totale, Potassio totale, Conducibilità elettrica

in estratto a saturazione (Ece), e quant'altro richiesto dalla Direzione Lavori) e i loro valori, da eseguire a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (S.I.S.S).

Il substrato, una volta pronto per l'impiego, dovrà essere omogeneo al suo interno.

Per ogni partita di torba dovrà essere indicata la provenienza, il peso specifico, la percentuale in peso della sostanza organica, gli eventuali additivi.

Si potranno utilizzare anche compost provenienti da rifiuti organici e fanghi provenienti da impianti di depurazione civile,

nel rispetto delle prescrizioni analitiche e di processo di cui alla Delibera del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984 emanata in autorizzazione a quanto disposto dal DPR 915/82 e ss.mm. e ii., previa autorizzazione scritta della Direzione Lavori, escludendo comunque le superfici a prato a diretto contatto con il pubblico.

Il substrato di coltivazione standard dovrà contenere circa il 20 % di torba, il 10% di compost, 10 % di sabbia di fiume vagliata, 60 % di terricci vari, aggiunta di concime minerale complesso (12:12:12 + 2 Mg) a lenta cessione, con pH neutro, la sostanza organica dovrà essere in stato idoneo di umificazione, inoltre la miscela dovrà essere macinata e vagliata. Questa composizione dovrà essere modificata secondo le indicazioni progettuali o della Direzione Lavori in relazione al tipo di pianta che dovrà ospitare il terriccio. Le quantità di substrato di coltivazione, se non indicate in progetto, sarà stabilita dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, ecc. Per quanto riguarda la torba acida questa dovrà essere del tipo "biondo", poco decomposta, fatto salvo quanto diversamente specificato nel progetto o richiesto dalla Direzione Lavori.

I substrati di coltivazione saranno misurati in volume di materiale, effettivamente sparso nel terreno, espresso in litri.

11.4 Concimi

Per concime si intende qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, idonea a fornire alle colture l'elemento o gli elementi chimici della fertilità a queste necessarie per lo svolgimento del loro ciclo vegetativo e produttivo.

I concimi dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, forniti nei loro involucri originale di fabbrica con sopraindicate tutte le caratteristiche di legge.

I materiali impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 di revisione della disciplina in materia di fertilizzanti.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di modificare le dosi di concime e/o la loro qualità, sia durante le fasi di impianto che durante il periodo di manutenzione, se previsto.

I concimi saranno misurati a peso di materiale, effettivamente sparso sul terreno, espresso in chilogrammi.

11.5 Ammendanti e correttivi

Per ammendanti e correttivi si intende qualsiasi sostanza naturale o sintetica, minerale od organica, capace di modificare e migliorare le proprietà e le caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche, e meccaniche di un terreno.

Gli ammendanti e correttivi più noti sono: letame (essiccato, artificiale), ammendante compostato misto, torba (acida, neutra, umificata), marne, calce agricola, ceneri, gessi, solfato ferroso.

Di tutti questi materiali dovrà essere dichiarata la provenienza, la composizione e il campo di azione e dovranno essere forniti preferibilmente negli involucri originali secondo le normative vigenti.

Per quanto riguarda il letame, questo deve essere bovino, equino o ovino, ben maturo (almeno 9 mesi) e di buona qualità, privo di inerti o sostanze nocive.

Il compost deve essere di materiale vegetale, ben maturo, umificato aerobicamente e vagliato con setacci di 20 mm di maglia, deve essere esente da sostanze inquinanti o tossiche.

Per il compost e il letame la Direzione Lavori si riserva il diritto di giudicarne l'idoneità, ordinando anche delle analisi se lo ritenga necessario.

Le quantità e la qualità di ammendanti e correttivi, se non indicate in progetto, saranno stabilite dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, alla stagione vegetativa, ecc.

I materiali impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 di revisione della disciplina in materia di fertilizzanti.

Gli ammendanti e correttivi saranno misurati in peso del materiale secco, effettivamente miscelato al terreno di cantiere, espresso in chilogrammi se forniti sfusi, in litri se forniti in sacchi.

11.6 Pacciamatura

Col termine pacciamatura si intende una copertura del terreno con diversi scopi (controllo infestanti, riduzione evapotraspirazione, regolazione termica, ecc.). La pacciamatura può essere costituita da materiali naturali o di sintesi. Possono essere richiesti materiali sfusi come: corteccia di conifere, cippato di legno misto, ghiaia e ciottoli.

La corteccia di conifere deve provenire esclusivamente da conifere, prive di impurità di qualunque genere compreso pezzi di legno e foglie. Potrà essere richiesta di varie pezzature, vagliata o mista. Nel primo caso gli elementi costituenti la corteccia devono essere compresi nello stesso intervallo di dimensioni.

Corteccia di conifera "fine" con dimensione degli elementi compresa tra 0,5 a 1 cm sul lato minore; "media" compresa tra 1 e 2,5 cm sul lato minore; "grossa" compresa tra 2,5 e 5 cm sul lato minore, le stesse pezzature possono essere richieste anche di specifico colore (rosso, marrone, ...). Nel caso venga indicata corteccia mista nel progetto, questa dovrà essere composta da un misto di corteccia dei diametri sopraccitati.

Solo se espressamente indicato in progetto o richiesto dalla Direzione Lavori potrà essere utilizzato il cippato di legno misto che dovrà essere composto da elementi di dimensioni comprese fra 0,5 e 2,5 cm sul lato minore.

La pacciamatura organica, dovrà provenire da piante sane, ed essere esente da parassiti, semi di piante infestanti, senza processi fermentativi in atto o di attacchi fungini. Il materiale dovrà essere fornito asciutto e privo di polveri.

Nel caso si tratti di prodotti confezionati devono riportare in etichetta tutte le informazioni richieste dalle leggi vigenti.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare i prodotti e decidere sulla loro idoneità.

In progetto possono venire richiesti teli pacciamanti sintetici (teli in poliestere, teli anti-alga o film plastici) o teli di origine organica (tessuto non tessuto, tessuto non tessuto ricoperto di fibre vegetali, tessuti protettivi biodegradabili). In entrambi i casi i tessuti devono restare integri per almeno 3-4 anni, nel caso di tessuti organici, questi si devono decomporre e non se ne devono trovare traccia dopo 5-6 anni. Tutti i teli dovranno essere di colore verde, nero o marrone, atossici, ignifughi e non rilasciare elementi dannosi nel terreno.

In tutti i casi la copertura del suolo ai raggi solari deve essere almeno del 90% per impedire il germogliamento delle infestanti. I teli dovranno essere integri e privi di strappi, fori o altro che ne possa alterare la funzione. La corteccia di conifere e il cippato sono misurati in volume di materiale effettivamente posato al suolo, espresso in metri cubi, se sfusa, ed in litri se in sacchi. I teli pacciamanti saranno misurati in superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente posata, senza tenere conto delle eventuali sovrapposizioni, espressa in metri quadrati.

11.7 Geotessuti

I geotessuti dovranno essere in stuoie di juta o di cocco, comunque completamente degradabili entro 3 anni dalla posa, con funzione antierosiva.

Tali materiali dovranno essere consegnati negli imballi originali, attestanti qualità e caratteristiche del contenuto. Il direttore lavori può richiedere un controllo di verifica, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche adatte.

I geotessuti saranno misurati in superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente posata, senza tenere conto delle eventuali sovrapposizioni, espressa in metri quadrati.

11.8 Acqua

Il Committente fornirà gratuitamente una o più prese d'acqua all'Appaltatore nel luogo dei lavori. Qualora questa non fosse disponibile, l'impresa si approvvigionerà con mezzi propri. L'acqua da impiegare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti o nocive per le piante o sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

Se richiesto dalla Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà effettuare un controllo periodico dell'acqua e dovrà fornire analisi effettuate secondo le procedure normalizzate dalla Società Italiana di Scienza del Suolo (S.I.S.S.).

Potranno essere scartate quelle acque che in base al tipo di suolo (presenza di elementi critici), al tipo di piante da irrigare e al quantitativo annuo, possano creare danni alla vegetazione o accumuli di elementi tossici nel terreno.

Caso frequente è l'approvvigionamento idrico in acquedotto per l'irrigazione di aiuole di acidofile in cui l'acqua ricca di Cl neutralizza l'acidità del suolo.

Sono da evitare le acque provenienti da rogge o fossati per l'irrigazione dei prati a causa del forte contenuto in semi di infestanti. L'acqua deve essere somministrata a una temperatura non inferiore ai $\frac{3}{4}$ °C di quella dell'aria, comunque con temperatura > 15 °C, altrimenti tali liquidi potrebbero determinare turbe nell'assorbimento radicale o ritardi vegetativi. Le acque che presentino un elevato quantitativo di sostanze in sospensione dovranno essere filtrate opportunamente, per

evitare l'usura e l'intasamento degli impianti irrigui.

Il pH dell'acqua deve essere compreso tra 6 e 7,8, valori superiori o inferiori potrebbero creare squilibri e rendere immobilizzati elementi nutritivi.

L'acqua sarà misurata in volume, effettivamente utilizzata in cantiere, espresso in metri cubi.

11.9 Componenti per l'irrigazione

Tutti i materiali da utilizzare per l'impianto di irrigazione dovranno essere di ottima qualità, di materiale atossico, provenienti da ditte nel settore, totalmente compatibili tra loro. All'interno dei pozzetti si dovrà utilizzare raccorderia in polipropilene resistente alle tensioni provocate dall'assestamento delle tubazioni, al di fuori in materiale plastico.

Le tubazioni dovranno essere in Polietilene Alta o Bassa Densità, minimo PN 6 per condotte in pressione, (per tubazioni di diametro \geq 75 mm occorre PN 12), le tubazioni e la raccorderia dovrà essere in materiali resistenti e adeguati alle necessità dell'impiego specifico.

Nel caso in cui sia a carico dell'Appaltatore la fornitura e la messa in opera del bauletto d'allacciamento alla rete idrica, per il contenimento del relativo contatore, la posizione del manufatto sarà indicata dalla Direzione Lavori.

I componenti per l'irrigazione saranno misurati a numero, nel caso delle tubazioni saranno misurate a metro lineare, effettivamente montati o posati in cantiere.

11.10 Tubo per drenaggio

Il tubo circolare da drenaggio deve essere in PVC duro o PEAD, corrugato, flessibile di diametro 6-12 cm, fatto salvo quanto diversamente prescritto in progetto. I tubi dovranno avere struttura omogenea e dovranno essere privi di bolle, fenditure o

difetti simili. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate ortogonalmente agli assi.

Il materiale dovrà essere fornito negli imballi originali attestanti qualità e caratteristiche del contenuto, che dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima del loro impiego. Le misure per la verifica delle dimensioni dei tubi e delle aperture e le prove di resistenza meccanica devono essere eseguite secondo le modalità delle norme DIN 1187, che si intendono integralmente trascritte. Nella prova di resistenza all'urto, al massimo il 5 % dei campioni potranno risultare frantumati o parzialmente frantumati per l'intera lunghezza. Nella prova di resistenza a flessione, i campioni non devono cedere o frantumarsi. Nella prova di resistenza a deformazione, il diametro esterno dei tubi non può modificarsi più del 12%.

I tubi per drenaggio saranno misurati in metri lineari effettivamente posati in cantiere.

11.11 Tubo per corrugato flessibile

Il tubo corrugato flessibile in PVC duro a doppia parete (rivestito internamente da una guaina plastica), corrugato, flessibile. I tubi dovranno avere struttura omogenea e dovranno essere privi di bolle, fenditure o difetti simili. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate ortogonalmente agli assi.

Il materiale dovrà essere fornito negli imballi originali attestanti qualità e caratteristiche del contenuto, che dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima del loro impiego. Le misure per la verifica delle dimensioni dei tubi e delle aperture e le prove di resistenza meccanica devono essere eseguite secondo le modalità delle norme DIN 1187, che si intendono integralmente trascritte. Nella prova di resistenza all'urto, al massimo il 5 % dei campioni potranno risultare frantumati o parzialmente frantumati per l'intera lunghezza. Nella prova di resistenza a flessione, i campioni non devono cedere o frantumarsi.

Nella prova di resistenza a deformazione, il diametro esterno dei tubi non può modificarsi più del 12%.

I tubi corrugati flessibili saranno misurati in metri lineari effettivamente posati in cantiere.

11.12 Materiale vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, erbacee, sementi, ecc.) necessario all'esecuzione dei lavori.

Il produttore del materiale vegetale e lo stesso materiale devono rispettare le seguenti normative:

- Direttiva 2000/29/CE del Consiglio dell'8 maggio 2000 e ss.mm.ii. concernente le misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità;
- Decreto Legislativo n. 214 del 19 agosto 2005 e ss.mm.ii. - Attuazione della direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali;
- Decreto Legislativo n. 84 del 9 aprile 2012
- Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214, recante attuazione della direttiva 2002/89/CE, concernente le misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità, a norma dell'articolo 33 della legge 4 giugno 2010, n. 96;
- Decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali del 12 novembre 2009 - Determinazione dei requisiti di professionalità e della dotazione minima delle attrezzature occorrenti per l'esercizio dell'attività di produzione, commercio e importazione di vegetali e prodotti vegetali;
- Sezione VIII Nuove varietà vegetali indicate nel D.Lgs. 10 febbraio 2005, n. 30;
- legge 22 maggio 1973, n. 269 "Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento".

L'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione Lavori la provenienza del materiale vegetale, quest'ultima si riserva la facoltà di effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

L'Appaltatore dovrà fornire le piante coltivate per scopo ornamentale, preparate per il trapianto, conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali:

- garantire la corrispondenza al: genere, specie, varietà, cultivar, portamento, colore del fiore e/o delle foglie richieste, nel caso sia indicato solo il genere e la specie si intende la varietà o cultivar tipica.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini indicanti in maniera chiara, leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà o cultivar) in base al "Codice internazionale di nomenclatura botanica per piante coltivate" (Codice articolo 1969), inoltre il cartellino dovrà essere resistente alle intemperie. Nel caso in cui il cartellino identifichi un gruppo di piante omogenee su di esso andrà indicato il numero di

piante che rappresenta. Dove richiesto dalle normative vigenti il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto per le

piante" ai sensi del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 214.

Nel caso in cui alcune piante non siano reperibili sul mercato nazionale, l'Appaltatore può proporre delle sostituzioni, con piante aventi caratteristiche simili, alla Direzione Lavori che si riserva la facoltà di accettarle o richiederne altre. Resta comunque inteso che nulla sarà dovuto in più all'Appaltatore per tali cambiamenti.

Nel caso di piante innestate, dovrà essere specificato il portainnesto e l'altezza del punto di innesto che dovrà essere ben

fatto e non vi dovranno essere segni evidenti di disaffinità.

All'interno di un gruppo di piante, richieste con le medesime caratteristiche, le stesse dovranno essere uniformi ed omogenee fra loro. L'Appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nel gruppo, ecc..) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc.), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo; corrispondenti alla forma di allevamento richiesta: le piante dovranno avere subito le adeguate potature di formazione in vivaio in base alla forma di allevamento richiesta. Dove non diversamente specificato si intendono piante allevate con forma tipica della specie, varietà o cultivar cioè coltivate in forma libera o naturale con una buona conformazione del fusto e delle branche, un'alta densità di ramificazione di rami e branche e una buona simmetria ed equilibrio della chioma.

Dove richiesto dovranno essere fornite piante con forma diversa da quella naturale che richiede tecniche di potatura ed allevamento particolari come a spalliera, a cono, a spirale, ad alberetto, a palla, ecc.; corrispondenti alle tecniche di trapianto richieste: contenitore, zolla, radice nuda.

Le zolle e i contenitori dovranno essere proporzionati alle dimensioni e allo sviluppo della pianta. Previa autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere messe a dimora piante all'interno di contenitori biodegradabili a perdere.

Le piante fornite in contenitore vi devono avere trascorso almeno una stagione vegetativa.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, come juta, canapa, paglia di cereale, torba, pasta di cellulosa compressa ecc., rivestiti con reti di ferro non zincate a maglia larga, rinforzate se le piante superano i 4 m di altezza, o i 15 cm di diametro, con rete metallica.

Le piante a radice nuda vanno espantate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la formazione delle prime gemme terminali), non vanno mai lasciate senza copertura a contatto con l'aria per evitare il disseccamento.

Possono essere conservate in ambiente controllato a basse temperature.

Tutte le piante dovranno presentare apparato radicale ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, pienamente compenstrate nel terreno. Il terreno che circonda

le radici dovrà essere ben aderente, di buona qualità, senza crepe. Non saranno accettate piante con apparato radicale a "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso, ma neppure con apparato radicale eccessivamente o scarsamente sviluppato;

- corrispondenti alle dimensioni richieste: litri e/o diametro del contenitore, classe di circonferenza del fusto, classe di altezza della pianta, diametro della chioma, ecc.

Col termine di piante in "vasetto" si intende quel materiale vegetale nella prima fase di sviluppo con 1 o 2 anni di età.

Tutte le piante dovranno essere di ottima qualità secondo gli standard correnti di mercato "piante extra" o come si usava in passato "forza superiore".

Il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto) che possono compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti. Le foglie quando presenti dovranno essere turgide, prive di difetti o macchie, di colore uniforme e tipico della specie.

Potranno essere utilizzate piante non provenienti da vivaio, solamente se espressamente indicato in progetto, per piante di particolare valore estetico, restando anche in questo caso, l'Appaltatore pienamente responsabile della provenienza del materiale vegetale.

L'Appaltatore è tenuto a far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione della data e dell'ora in cui le piante giungeranno in cantiere.

11.13 Alberi

Per incrementare lo sviluppo della vegetazione in aree in erosione o prive di copertura arbustiva e arborea e negli interventi di consolidamento del dissesto superficiale su versanti e su sponde si impianteranno anche arbusti o piccoli alberi. Essi sono disponibili (o forniti) a radice nuda e/o in zolla e/o in contenitore e/o in fitocella. Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, contenitore o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o di gelo invernale.

Si ribadisce che le piante dovranno essere autoctone, originarie della flora spontanea locale o coltivate da semi di piante locali (conservazione e produzione ex situ). Il ripristino della vegetazione costituirà un consolidamento del substrato e un

miglioramento ambientale dal punto di vista ecosistemico e quindi un vantaggio sia per la flora sia per la fauna. Le dimensioni degli alberi dovranno essere misurate come indicato di seguito:

- circonferenza del fusto: misurata a 130 cm di altezza oltre il colletto;
- altezza dell'albero: distanza tra il colletto e l'apice della pianta;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente tra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso.

Per gli alberi richiesti impalcati, l'altezza di impalcatura dovrà essere di 1,80 – 2 m, per gli alberi che andranno a costituire viali, dovranno avere un'altezza di impalcatura di almeno 2,5 m.

- diametro della chioma: diametro rilevato alla prima impalcatura per le conifere e a due terzi dell'altezza per gli altri alberi, dovrà essere proporzionata al diametro del tronco.

Gli alberi devono essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (alberature stradali, macchie, esemplari isolati, ecc.). Il fusto dovrà essere diritto ed assurgente.

Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici, o segni conseguenti a urti, grandine, legature, ustioni da sole, gelo o altro tipo di scortecciamento.

La chioma dovrà essere a forma libera, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. Gli alberi dovranno presentare una "freccia" centrale, sana e vitale, fatta eccezione per le varietà pendule o con forma globosa, salvo quanto diversamente specificato nel progetto o richiesto dalla Direzione Lavori.

Nel caso siano richieste piante ramificate dalla base, queste dovranno presentare un fusto centrale diritto, con ramificazioni inserite a partire dal colletto. Tali ramificazioni dovranno essere inserite uniformemente sul fusto in tutta la sua circonferenza e altezza.

Nel caso in cui siano richieste piante a più fusti, questi dovranno essere almeno tre ed equivalenti come diametro, distribuiti in maniera equilibrata. Le piante devono avere subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni e da almeno uno) in base alle seguenti indicazioni: specie a foglia caduca, fino alla circonferenza di 12-15 cm almeno un trapianto, fino a 20-25 cm almeno due trapianti, fino a 30-35 cm almeno tre trapianti; sempreverdi: fino all'altezza di 2-2,5 m almeno un trapianto, fino a 3-3,5 m almeno due trapianti, fino a 5 m almeno 3 trapianti. L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli con diametro superiore a 1 cm.

Gli alberi dovranno essere forniti in contenitore o in zolla a seconda delle disposizioni progettuali, se richiesto, potranno essere fornite a radice nuda, purché si tratti di piante caducifoglie e di piccole dimensioni in fase di riposo vegetativo.

Per le piante in zolla, questa dovrà avere le seguenti dimensioni: diametro pari a dieci volte quello del tronco, misurato a 100 cm dal colletto, con un'altezza della zolla di almeno 4/5 del suo diametro. Per quanto riguarda le conifere, la zolla dovrà avere diametro pari al 15%

dell'altezza totale della pianta e altezza pari a 3/4 del diametro della zolla. Se il progetto richiede piante in zolla e l'Appaltatore per suo interesse dispone di piante in contenitore, queste potranno essere accettate dalla Direzione Lavori purché abbiano le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi, senza però aver diritto ad alcun maggior compenso. Nel caso vengano richieste dal progetto piante forestali, queste devono provenire da produzioni specializzate poste nelle vicinanze dell'area di impianto, realizzate con seme di provenienza locale, con un minimo di 3 anni di età, essere ben conformate, avere subito almeno un trapianto, essere poste in contenitori per le conifere, a radice nuda o contenitore per le caducifoglie.

Per "esemplari" si intendono quegli alberi di grandi dimensioni, in relazione alla specie di appartenenza, che presentino un particolare valore ornamentale. Dovranno essere stati allevati isolatamente per questo scopo. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sceglierle in vivaio a suo insindacabile giudizio. Queste piante dovranno avere subito regolari trapianti in base al numero di anni di età (almeno un trapianto ogni 4 anni di età), oltre al rispetto dei parametri sopraccitati.

Gli alberi vengono misurati in base alle caratteristiche sopra citate e al numero di piante effettivamente messe a dimora in cantiere e corrispondenti alle caratteristiche indicate in progetto e nel presente Disciplinare Descrittivo Prestazionale.

11.14 Arbusti e cespugli

Gli arbusti devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed avere altezza proporzionale al diametro della chioma.

Gli arbusti e i cespugli se di specie autoctona devono provenire da produzioni specializzate derivante da materiale autoctono. La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla a seconda delle indicazioni dell'elenco prezzi, se richiesto, potranno essere fornite a radice nuda, purché si tratti di piante caducifoglie e di piccole dimensioni in fase di riposo vegetativo.

Per gli arbusti innestati, in particolare per le rose, dovrà essere indicato il portinnesto utilizzato. Le rose innestate basse dovranno avere almeno due o tre germogli ben maturi provenienti dal punto di innesto. Per le rose ad alberello la chioma dovrà essere formata da due o tre rametti robusti, provenienti da uno o due innesti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, proporzionato alle dimensioni della pianta, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli con diametro superiore a 1 cm. Negli arbusti e cespugli forniti in zolla o in contenitore, il terreno che circonda le radici dovrà essere compatto, ben aderente alle radici, di buona qualità, senza crepe. Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro degradabile (juta, reti di ferro non zincate, ecc.). In questa categoria vengono collocate

anche le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti che oltre alle caratteristiche sopra descritte si differenziano perché dovranno essere sempre fornite in contenitore o in zolla, con due vigorosi germogli della lunghezza indicata in progetto (dal colletto all'apice vegetativo più lungo).

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore.

11.15 Erbacee

Le piante erbacee potranno essere richieste sia annuali, biennali o perenni, in base alle disposizioni degli elaborati progettuali. La parte vegetativa dovrà essere rigogliosa, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Le erbacee dovranno essere fornite in contenitori di plastica o materiale biodegradabile delle dimensioni richieste dall'elenco prezzi. Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e ottima capacità di copertura, assicurata da ramificazioni uniformi. Le piante acquatiche e palustri dovranno essere fornite in contenitori predisposti alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al

diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore.

Gli arbusti vengono misurati in base al numero di piante effettivamente messe a dimora in cantiere e corrispondenti alle caratteristiche indicate in progetto e nel presente Disciplinare descrittivo prestazionale.

11.16 Sementi

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità, selezionate e rispondenti esattamente al genere, specie e varietà richieste, fornite nella confezione originale sigillata, munite di certificato di identità e di autenticità con indicato il grado di purezza (minimo 98%), di germinabilità (minimo 95%) e la data di confezionamento stabilita dalle leggi vigenti, inoltre dovrà essere munito della certificazione del C.R.E.A. (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria).

Qualora la miscela non fosse disponibile in commercio dovrà essere realizzata in cantiere alla presenza della Direzione Lavori e dovrà rispettare accuratamente le percentuali stabilite dal progetto (le percentuali devono essere calcolate sul numero indicativo di semi), sarà cura dell'Appaltatore preparare e mescolare in modo uniforme le diverse qualità di semi. I miscugli indicati in progetto potranno essere modificati a seconda delle indicazioni della Direzione Lavori che verificherà i risultati conseguiti durante lo svolgimento dei lavori. Per evitare il

deterioramento delle sementi non immediatamente utilizzate, queste dovranno essere poste in locali freschi e privi di umidità.

Le sementi saranno misurate a peso di materiale effettivamente seminato in cantiere, espresso in chilogrammi.