

**CONSORZIO INTERCOMUNALE
SERVIZI
AGLIANA – MONTALE QUARRATA**

CIS SPA

**PROGETTO ESECUTIVO
DI MESSA IN SICUREZZA**

Marzo 2017

*Area ex discarica Via W Tobagi 16/a
Montale (PT)*

**Capitolato
Speciale di Appalto**

INGEGNERIA

Dott. Ing. Antonio Matucci



GEOLOGIA

Dott. Geol. Giorgio Matassi



CHIMICA

Dott. Chim. Gian Luca Seravalli



Servizi, tecnologie ed ingegneria per
l'ambiente





Sommario

1.	PREMESSA	6
	<i>PARTE 1 – OGGETTO E TIPO DI APPALTO</i>	7
2.	OGGETTO DELL'APPALTO E DESCRIZIONE DEI LAVORI	8
3.	AMMONTARE DELL'APPALTO	10
4.	QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE	10
5.	TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI	11
6.	MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	11
7.	CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE	11
8.	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA	12
8.1	LISTA DELLE CATEGORIE DI LAVORAZIONI E FORNITURE	12
8.2	PREZZI UNITARI E MODULO GIUSTIFICATIVI	12
	<i>PARTE 2 – CONDIZIONI GENERALI PARTE AMMINISTRATIVA</i>	15
9.	OSSERVANZA DI NORME E REGOLAMENTI LOCALI	16
10.	MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	18
10.1	CRITERIO DI DEFINIZIONE DEI PREZZI UNITARI	18
10.2	ONERI COMPRESI NEI PREZZI UNITARI E CRITERI DI MISURAZIONE	19
11.	DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	30
12.	VARIAZIONI DEI LAVORI	33
13.	PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI	34
14.	CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	35
15.	PAGAMENTI IN ACCONTO ED A SALDO	36
16.	PENALI	38
17.	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	38
18.	DANNI CAGIONATI DA FORZA MAGGIORE	40
19.	DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	40
20.	GARANZIA PROVVISORIA	41
21.	GARANZIA DEFINITIVA	42
22.	COPERTURE ASSICURATIVE	43
23.	NORME GENERALI DI SICUREZZA	43
24.	PIANI DI SICUREZZA	46
24.1	PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA (POS)	47
24.2	OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA	47
25.	CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE	48

26.	DIREZIONE TECNICA DI CANTIERE	48
27.	VERIFICHE IN CORSO D'OPERA	48
28.	GIORNALE LAVORI E REGISTRO CONTABILITÀ	49
29.	OSSERVANZA CONTRATTI	49
30.	ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE	50
<i>PARTE 3 – QUALITA' E TIPO DEI MATERIALI – MODALITA' DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE</i>		58
31.	STANDARD DI QUALITA' DEI MATERIALI	59
32.	QUALITA' DEI MATERIALI	59
33.	CONTROLLI, CAMPIONAMENTI, PROVE	60
33.1	CONTROLLI IMMEDIATI DI CANTIERE	60
33.2	PROVE E VERIFICHE PRELIMINARI	62
33.3	PROVE SUI MANUFATTI ULTIMATI	62
34.	DEMOLIZIONI/SMONTAGGI DI MANUFATTI EDILI ESISTENTI	62
35.	SCAVI, RILEVATI E RINTERRI	63
35.1	TRACCIAMENTI	63
35.2	SCOTICAMENTO	63
35.3	SCAVI DI SPLATEAMENTO ED A SEZIONE OBBLIGATA	64
35.4	RINFIANCHI E RIEMPIMENTI DI SCAVI A LARGA E SEZIONE RISTRETTA	67
35.5	RILEVATI STRADALI	67
35.6	FONDAZIONE STRADALE	74
35.7	MASSICCIATE	77
35.8	GEOTESSILI DI SEPARAZIONE	77
36.	IMPERMEABILIZZAZIONI TRAMITE CAPPING	79
36.1	STRATO DI BASE E DI REGOLARIZZAZIONE.	80
36.2	STRATI DI SEPARAZIONE E PROTEZIONE DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE.	80
36.3	STRATO IMPERMEABILE	81
36.4	STRATO DI PROTEZIONE SUPERIORE DELLO STRATO IMPERMEABILE.	82
36.5	STRATO DRENANTE.	83
36.6	STRATO SUPERFICIALE.	83
36.7	MODALITÀ DI POSA IN OPERA VERIFICHE E COLLAUDI	84
37.	STRUTTURE IN CALCESTRUZZO	90
37.1	MALTE E CONGLOMERATI	90
37.2	CALCESTRUZZI NORMALI E ARMATI	91
37.3	CERTIFICAZIONI	91
37.4	COMPONENTI DEL C. A	91
37.5	CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO	96
37.6	MODALITÀ DI POSA IN OPERA, VERIFICHE E COLLAUDI	103
38.	PAVIMENTAZIONI IN CLS	108
39.	OPERE E FINITURE STRADALI	111

1. PREMESSA

Il presente Appalto riguarda i lavori per la realizzazione delle opere necessarie per l'intervento di messa in sicurezza dell'area ex discarica scorie ubicata in Via W. Tobagi 16/a, nel territorio comunale di Montale (PT).

L'area di intervento, se si eccettua una piccola fascia esterna sulla strada all'incrocio di via Valter Tobagi, si trova prevalentemente all'interno di quella storicamente occupata dall'impianto di Montale. L'area interna è quasi interamente occupata dall'attuale impianto con i relativi servizi accessori e si è sviluppata nel tempo in relazione alle esigenze di adeguamento normativo e tecnico funzionale degli impianti.

Gli interventi proposti per il progetto di messa in sicurezza dell'area occupata dalla ex discarica, mediante l'allestimento di un sistema di impermeabilizzazione, hanno lo scopo di impedire infiltrazioni di acqua piovana nel sottosuolo e quindi l'effetto di liscivazione.

Gli interventi volti all'impermeabilizzazione riguardano dunque le porzioni di terreno drenante ancora presenti nell'area indicata, così come rappresentati negli elaborati grafici e nella relazione tecnica.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati.

E' altresì compreso l'allontanamento e conferimento a discarica autorizzata dei residui di lavorazione e del terreno in eccesso.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e la normativa vigente; l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

L'oggetto dell'APPALTO nel suo complesso è di seguito indicato sinteticamente come "messa in sicurezza area ex discarica".

La società CIS SPA è indicata nel seguito come "Committente", mentre il fornitore delle opere per la "messa in sicurezza area ex discarica" sarà indicato come "Appaltatore".

Il presente Capitolato è articolato nel modo seguente:

- nella "**Parte 1 - Oggetto e tipo di appalto**" viene descritta la tipologia di Appalto fornendo i dati sintetici di riferimento;
- nella "**Parte 2 - Condizioni generali**" vengono indicate le condizioni alle quali è soggetto l'Appalto con particolare riferimento alle opere da realizzare;
- nella "**Parte 3 - Qualità e tipo di materiali - Modalità di realizzazione delle opere**" vengono invece riportate le richieste più generali sulla qualità e tipologia dei materiali e sulle modalità di esecuzione delle opere previste, o più in generale di opere di analoga tipologia che potrebbero eventualmente essere richieste in un secondo momento.



PARTE 1 – OGGETTO E TIPO DI APPALTO

**PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

Progettista

Dott. Ing. Antonio Matucci

SPEC.
REV.
DATA
PAG.

CI853-003-CSP
R0
24/03/2017
7 / 136

2. OGGETTO DELL'APPALTO E DESCRIZIONE DEI LAVORI

Oggetto dell'Appalto sono i lavori per la realizzazione delle opere civili, edili, stradali oltre che impiantistiche elettriche e meccaniche, necessarie per l'intervento di messa in sicurezza dell'area ex discarica ubicata in Via W. Tobagi 16/a, nel territorio comunale di Montale (PT).

I lavori descritti in questo Capitolato e che formano oggetto dell'Appalto possono riassumersi sommariamente come appresso, salvo più precise indicazioni fornite dagli altri documenti di gara:

- ✓ taglio di alberature, estirpazione radici, taglio vegetazione a macchiatico esistente nell'area oggetto d'intervento;
- ✓ demolizione di cordonati e liste esistenti
- ✓ scotico del piano di campagna delle aree a verde interessate dai lavori di impermeabilizzazione con trasporto a discarica;
- ✓ opere propedeutiche per lo spostamento delle reti tecnologiche interferenti nelle zone di scavo, compresi scavi, reinterri, installazione di pozzetti, fornitura e posa in opera di corrugati;
- ✓ scavi generali di splateamento delle aree interessate all'estensione d'eparcheggio;
- ✓ scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei basamenti dei muretti perimetrali;
- ✓ scavi a sezione ristretta su terreno naturale per posa interrata nuovi cavidotti e tubazioni di raccolta e smaltimento acque meteoriche e relativi pozzetti d'ispezione e derivazione;
- ✓ scavo a larga sezione per realizzazione del piano di appoggio della vasca interrata, pozzetto di bypass e pozzetto d'ispezione dell'impianto per il sistema di accumulo acque meteoriche derivanti dalle nuove superfici impermeabilizzate tramite "capping";
- ✓ fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto a separazione degli strati di terreno e rinforzo del piano di posa dei rilevati stradali, dei rinterri, rinfiocchi, riempimenti, e dei manufatti in opera e prefabbricati civili ed impiantistici;
- ✓ fornitura e posa in opera del capping e del sovrastante rinverdimento superficiale
- ✓ nuove strutture di fondazione continue (travi lineari), eseguite in c.a. in opera, per la realizzazione successiva dei muretti verticali controterra a contenimento del terreno risteso e rimodellato della zona impermeabilizzata tramite capping;
- ✓ nuove strutture in elevazione in c.a. in opera (muretti controterra) o a elementi prefabbricati per il contenimento delle terre di cui al punto sopra;
- ✓ fornitura materiali ed opere per la realizzazione di pavimentazione industriale esterna in cls;
- ✓ opere varie di assistenza muraria;
- ✓ opere di movimento terra per rinfiaccio dei nuovi cavidotti, tubazioni, e per il riempimento degli scavi a sezione ristretta ed a larga sezione;
- ✓ fornitura e posa in opera finiture stradali quali cordonati in cls prefabbricati a separazione e contenimento delle porzioni di piazzali con finiture diversamente realizzate;
- ✓ fornitura e posa in opera di pozzetti stradali, completi di griglie e chiusini stradali carrabili in ghisa ed in cls prefabbricato vibrato;

- ✓ esecuzione di massetto in cls per la realizzazione di nuovi percorsi pedonali all'interno dell'insediamento;
- ✓ fornitura e posa in opera di conglomerati bituminosi (strato di base, binder e tappeto di usura) per la realizzazione dei nuovi spazi carrabili asfaltati ed il ripristino dei piazzali esistenti dell'insediamento;
- ✓ fornitura e posa in opera di conglomerati bituminosi (tappeto di usura) per la pavimentazione di nuovi percorsi e marciapiedi pedonale dell'insediamento;
- ✓ formazione di segnaletica stradale orizzontale con vernice spartitraffico per la regolazione del traffico nell'insediamento;
- ✓ fornitura e posa in opera di fognatura in pvc con tubazioni estruse strutturate per fognature civili e stradali;
- ✓ fornitura e posa in opera di tubazioni drenanti in PEHD strutturate per realizzazione di trincee drenanti delle acque meteoriche derivanti dalle nuove superfici impermeabilizzate tramite "capping";
- ✓ fornitura, posa in opera, installazione e collegamento di n° 1 impianto di accumulo/trattamento primario/rilancio di acque piovane da 13 mc;
- ✓ fornitura e posa in opera di plinti prefabbricati in cav con la predisposizione per l'inserimento ed il passaggio delle linee di alimentazione dei nuovi pali luce e di quelli esistenti che saranno riposizionati per l'illuminazione esterna delle aree interessate;
- ✓ realizzazione di muretti perimetrali di contenimento delle terre al piede del declivio delle zone rimodellate a verde in cls o con elementi prefabbricati in cav;
- ✓ interventi di modifica dell'impianto d'illuminazione esterna dell'insediamento presso le zone d'intervento;
- ✓ prove in corso d'opera e collaudi.

Risultano inoltre a carico dell'Appaltatore:

- ✓ qualsiasi calcolo, rilevazione, elaborazione che si renda necessaria nel corso dei lavori per la realizzazione degli stessi e/o a seguito di eventuali modifiche che fossero proposte ed apportate dall'Appaltatore o richieste dalla Direzione Lavori;
- ✓ pratiche autorizzative per il conferimento a discarica delle terre e dei materiali di risulta;
- ✓ richieste e pratiche per l'attivazione del cantiere;

Al termine dei lavori l'Appaltatore è tenuto a consegnare un "book del lavoro", in duplice copia cartacea e su CD-rom, contenente:

- ✓ manuale di uso e manutenzione dei singoli componenti installati e materiali posti in opera;
- ✓ schede tecniche e/o manuali dei singoli elementi messi in opera;
- ✓ certificazioni e dichiarazioni di conformità;
- ✓ certificazioni e dichiarazioni di conformità/corretta posa;
- ✓ disegni di quanto effettivamente realizzato (documentazione AS-BUILT delle opere civili, edili, stradali, impiantistiche elettriche e meccaniche), dopo aver effettuato le necessarie verifiche sul posto con il proprio personale tecnico in contraddittorio con la Direzione Lavori;
- ✓ aggiornamento del Piano di Manutenzione dell'opera con quanto effettivamente installato.

3. AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori e delle forniture posto a base d'asta, IVA esclusa, ed inclusi oneri della sicurezza, ammonta a € 275.968,68 di cui:

- € 261.564,42 (euro duecentosessantunomilacinquecentosessantaquattro/42) per le forniture e lavorazioni;
- € 14.404,26 (euro quattordicimilaquattrocentoquattro/26) per costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

L'importo dei lavori soggetto a ribasso, sulla base del computo metrico estimativo, risulta suddiviso per tipologia di lavorazione come nel seguente prospetto:

LAVORAZIONE	Importo (euro)	%
Opere per scarichi acque piovane	27.532,08	10,5
Opere elettriche	7.146,43	2,7
Opere stradali	40.042,60	15,3
Capping	73.036,00	27,9
Opere a completamento	15.056,98	5,8
Opere preliminari	6.522,80	2,5
Opere in cls e prefabbricati	55.619,45	21,3
Conglomerati bituminosi	36.608,08	14,0
TOTALE	261.564,42	100

Importo totale lavori soggetti a ribasso IVA € 261.564,42

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta gli oneri di sicurezza aziendali richiesti ai sensi dell'art. 95, comma 10, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

4. QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE

Per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato, è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per le seguenti categorie e classifiche così come richiesto dall'art. 84 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.:

CATEGORIA PREVALENTE
OG12 - OPERE ED IMPIANTI DI BONIFICA E PROTEZIONE AMBIENTALE
Classe II - Qualifica SOA obbligatoria

L'Appaltatore che effettuerà il progetto di messa in sicurezza deve essere iscritta all'albo gestori ambientali in categoria 9 "Bonifica dei siti", in Classe D

5. TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 120 (centoventi) naturali consecutivi.

L'Appaltatore è tenuto ad iniziare i lavori richiesti per la realizzazione delle opere propedeutiche – senza alcuna eccezione – in accordo al Cronoprogramma facente parte della documentazione di gara e che definisce compiutamente le opere da realizzare.

Considerati i tempi piuttosto ristretti per il completamento dell'opera, l'organizzazione del cantiere è di fondamentale importanza e l'Appaltatore dovrà organizzarsi per poter aver disponibile il materiale in cantiere nel più breve tempo possibile.

6. MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

Il contratto è stipulato "A CORPO" secondo le definizioni di cui agli articoli 3 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”.

Per la parte di lavori "a corpo" l'importo complessivo dei relativi lavori resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori

La “**lista delle categorie di lavorazioni e forniture**”, ovvero l'indicazione delle voci e delle quantità nella lista delle lavorazioni poste a base di gara ha effetto ai soli fini dell'aggiudicazione e non anche per la determinazione del corrispettivo che rimane stabilito fisso ed invariabile trattandosi di un contratto a corpo.

I prezzi unitari offerti dall'Appaltatore in sede di gara sono comunque per lui vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi del presente capitolato e dello schema di contratto.

7. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

L'appalto verrà aggiudicato con il criterio dell'**OFFERTA ECONOMICAMENTE PIU' VANTAGGIOSA** secondo quanto previsto all' art. 95 del D.lgs. n. 50/2016.

Si procederà alla verifica delle offerte che dovessero risultare anomale ai sensi dell'art. 97 dal D.lgs. n. 50/2016.

Non sono ammesse offerte in rialzo rispetto alla base d'asta.

8. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA

L'Appalto in oggetto è un **appalto con CORRISPETTIVO A CORPO con OFFERTA A PREZZI UNITARI**. Il corrispettivo offerto si riferisce dunque alla prestazione complessiva come eseguita e come dedotta dal progetto in appalto.

8.1 LISTA DELLE CATEGORIE DI LAVORAZIONI E FORNITURE

L'offerta dovrà essere prodotta compilando in ogni sua parte l'apposito documento denominato "**lista delle categorie di lavorazioni e forniture**" messo a disposizione del Concorrente ed in base al quale è determinato l'importo globale dei lavori.

La lista è composta di sei colonne (sette con l'indicazione in lettere).

Nelle prime quattro colonne sono riportate nell'ordine:

- numero di riferimento della lavorazione e/o fornitura prevista in progetto
- descrizione della lavorazione e/o fornitura
- unità di misura
- quantitativo previsto per ogni voce

Nella quarta colonna il Concorrente ha la possibilità di indicare la quantità che, a seguito dei sopralluoghi ed esame del progetto in gara, ritiene necessaria offrire sulla base delle proprie valutazioni per la realizzazione della specifica fornitura.

Nelle successive tre colonne il Concorrente dovrà riportare nell'ordine:

- prezzo unitario offerto per ogni lavorazione/fornitura espresso in cifre
- (prezzo unitario offerto per ogni lavorazione/fornitura espresso in lettere)
- prodotto dei quantitativi indicati nella quarta colonna per i prezzi indicati nella sesta

L'importo globale dei lavori è ottenuto dalla somma dei valori indicati nella colonna 7.

Trattandosi di un contratto A CORPO determinato in seguito all'offerta in sede di gara, per la parte di lavori "a corpo" l'importo complessivo dei relativi lavori resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori.

8.2 PREZZI UNITARI E MODULO GIUSTIFICATIVI

Per i lavori previsti negli atti progettuali resta inteso che l'indicazione ed i prezzi unitari offerti in gara si riferiscono ad opere compiute, nulla escluso.

La stazione appaltante potrà richiedere, ai fini di una valutazione della correttezza del prezzo offerto, una analisi prezzi per alcune o tutte le voci indicate nella Lista delle Lavorazioni e Forniture.

Qualora richiesta tale analisi dovrà essere eseguita dal Concorrente secondo lo schema indicato nella scheda seguente.

MODULO GIUSTIFICATIVI

ANALISI DELL'ARTICOLO "Num ord TARIFFA"					
DESCRIZIONE:					
		<i>Unità di misura</i>	<i>Quantità</i>	<i>Prezzo unitario</i>	<i>Prezzo totale</i>
1. Costo della manodopera					
1.1					
1.2					
....					
Subtotale 1					
2. Costo dei materiali a piè d'opera					
2.1					
2.2					
....					
Subtotale 2					
3. Oneri per i mezzi d'opera e altri oneri					
3.1					
3.2					
....					
Subtotale 3					
Totale parziale (somma voci 1+2+3)					
4. Spese generali					
5. Utili di impresa					
Prezzo totale dell'articolo (somma voci 1+2+3+4+5)					
 Note (*): 					

(*) A discrezione del Concorrente possono essere inseriti ulteriori giustificativi del prezzo dell'articolo che possono riguardare:

- l'economicità del procedimento di costruzione, del processo di fabbricazione, ...
- le particolari soluzioni tecniche adottate
- le condizioni eccezionalmente favorevoli di cui dispone il concorrente per eseguire i lavori, per fornire i prodotti, per prestare i servizi
- l'originalità del progetto, dei lavori e delle forniture.

L'offerta va accompagnata da una dichiarazione di presa d'atto che a seguito dei sopralluoghi effettuati sul posto e dell'esame degli elaborati progettuali, compreso il computo metrico, l'impresa ha giudicato i lavori realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto nel rispetto del Capitolato Speciale e relative condizioni sulla qualità dei materiali, sulla sicurezza sul lavoro e sulle modalità di esecuzione delle opere.

Prima della formulazione dell'offerta, il Concorrente ha infatti l'obbligo di controllare le voci riportate nella lista attraverso l'esame degli elaborati progettuali, comprendenti il computo metrico ed il Capitolato speciale, i disegni, le relazioni tecniche ed il Capitolato speciale, posti in visione ed acquisibili. posti in visione ed acquisibili.

In esito a tale verifica il concorrente è tenuto ad integrare o ridurre le quantità che valuta carenti o eccessive e ad inserire le voci e relative quantità che ritiene mancanti, rispetto a quanto previsto negli elaborati del progetto, alle quali poi applica i prezzi unitari che ritiene opportuno per determinare il valore finale della lavorazione a corpo offerta.

Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha dunque l'obbligo di controllare le voci riportate nella lista e in esito a tale verifica il concorrente formulerà il proprio sconto avendo valutato tutte le alee del caso.

In forza di quanto sopra, l'Appaltatore è a piena conoscenza che il valore attribuito alla lavorazione, sia essa a corpo o a misura, comprende tutti gli oneri ed alee relativi e che pertanto risulta congruente con l'opera richiesta.



PARTE 2 – CONDIZIONI GENERALI PARTE AMMINISTRATIVA

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Progettista

Dott. Ing. Antonio Matucci

SPEC.
REV.
DATA
PAG.

CI853-003-CSP
R0
24/03/2017
15 / 136

9. OSSERVANZA DI NORME E REGOLAMENTI LOCALI

Tutte le opere in appalto dovranno essere date perfettamente realizzate, nel pieno rispetto delle norme vigenti e completi, in ogni loro parte, di tutti gli accessori prescritti dalla normativa e dalla buona tecnica, anche se non espressamente menzionati negli successivi articoli.

Dovranno essere rispettate tutte le normative nazionali e locali vigenti, anche di successivo aggiornamento che abbiano attinenza con i lavori in oggetto.

L'osservanza va estesa inoltre, alle leggi, ai regolamenti ed alle prescrizioni emanate dalle competenti Autorità in materia di materiali da costruzione, di sicurezza ed igiene del lavoro e simili, e di tutte le norme e normalizzazioni ufficiali o comunque l'acquisizione dei beni e diritti occorrenti per l'esecuzione delle opere.

Tutti i prodotti da costruzione per i quali esiste una norma armonizzata europea specifica di prodotto dovranno essere accompagnati dalla relativa DoP e marcatura CE, oltre alle certificazioni di costanza e controllo di produzione richiesto dal relativo SAC richiesta dalla norma armonizzata.

Nell'esecuzione del contratto devono essere osservate tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici ed in particolare:

- D.Lgs. 50/2016 “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”
- il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici adottato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 145 del 19.04.2000 e s.m.i., d'ora in avanti definito Capitolato generale.
- Decreto del Presidente della Repubblica del 5 Ottobre 2010 n. 207 e s.m.i. (per quanto non abrogato dal D.Lgs. 50/2016)

Per quanto non previsto e non diversamente disposto dalle clausole del contratto e del presente Capitolato Speciale, l'esecuzione delle opere in appalto è soggetta all'osservanza delle seguenti normative a carattere generale:

- Norme di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro e degli impianti, e precisamente:
 - Decreto Legislativo 09/04/2008 n°81 e s.m.i. in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
 - DM 22/01/08 n° 37 e s.m.i. sulle norme di sicurezza degli impianti
 - Le prescrizioni della legislazione tecnica riportata nei documenti tecnici (relazioni, disegni) e tutta la restante legislazione pertinente comunitaria e nazionale di recepimento UNI, EN, CEI, DIN ecc....
- Le norme per la costruzione in c.a. ed in metallo di cui alla legge 5 novembre 1971 n. 1086 e successive integrazioni e modifiche e relative alle norme di esecuzione;
- Il D.M. 14 gennaio 2008 Nuove Norme Tecniche per le costruzioni, e relativa Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- Le norme in materia ambientale di cui al D.Lgs. 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i.

- LEGGE 13/89 - DM 236/89 - LEGGE 104/92 e s.m.i. e relative leggi regionali (DPGR 41/R 2009 e LR 1/2005 e s.m.i.);
- La Legge 2 febbraio 1974 n. 64, riguardante provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche e successive modificazioni e integrazioni e relativi regolamenti di esecuzione;
- Tutte le norme comunitarie armonizzate di prodotto e le relative norme nazionali UNI, UNI EN relative ai materiali ed ai componenti impiegati, alle modalità di posa ed ai collaudi.
- Le prescrizioni dei Vigili del Fuoco del Comando di zona
- Le Leggi regionali, le normative comunali e tutte le normative e prescrizioni degli Enti territorialmente competenti, così come richiesto e previsto nelle pratiche autorizzative rilasciate;

L'inquadramento normativo, di seguito riportato, in cui si colloca Il progetto in oggetto, trova nel recente Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e smi, un accurato indirizzo legislativo che ne delinea i riferimenti tecnici e normativi assieme ordinanze, norme cogenti e tecniche di seguito riportate:

- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 - "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 59 del 12 marzo 2003 - Supplemento Ordinario n. 40;
- Deliberazione 4 Luglio 2007: Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare. Disposizioni modificative e integrative della deliberazione 26 aprile 2006, relativa all'iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali ai sensi dell'articolo 212, comma 8, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- Decreto Ministeriale Ambiente 29 gennaio 2007: D. Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59 – Linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, in materia di gestione dei rifiuti;
- Direttiva 2006/12/Ce: Direttiva relativa ai rifiuti;
- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale (testo consolidato con D. LGS.16 gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”);
- Decreto 3 agosto 2005: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica;
- Legge 31 luglio 2002, n.179: Disposizioni in materia ambientale;
- Decreto Interministeriale: recante “Norme per l’esecuzione della Decisione 2000/532/CE come modificata dalle decisioni 2001/118/CE, 2001/119/CE e rettifica alla decisione 2001/118/CE nuova rettifica alla decisione 2001/118/CE”: Con Allegati C.E.R. (Catalogo Europeo dei Rifiuti) Elenco dei rifiuti istituito conformemente all’articolo 1, lettera a), della direttiva 75/442/CEE relativa ai rifiuti e all’articolo 1, paragrafo 4, della direttiva 91/689/CEE relativa ai rifiuti pericolosi;
- O.C.D. n.634 del 30 aprile 1999: “Approvazione delle Norme Attuative relative all'applicazione degli artt. 27 e 28 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”;
- Direttiva 31/1999/CE del 26.04.99 “relativa alle discariche di rifiuti”;
- UNI 10567:1996 “membrane PE per impermeabilizzazione discariche – criteri saldatura e controllo qualità giunti saldati”;
- UNI EN 13492:2005 “Geo-sintetici con funzione barriera Caratteristiche per impiego costruzione discariche”;

- UNI EN 13493:2005 “Geo-sintetici con funzione barriera Caratteristiche per impiego costruzione discariche”;
- UNI EN 14414:2004 “Geo- sintetici - Metodo di prova selettivo per la determinazione della resistenza chimica per applicazioni in discariche”;
- UNI EN 14415:2004 “Geosintetici con funzione barriera Metodo di prova per la determinazione della resistenza alla percolazione”;
- Linee guida per la verifica ed il collaudo delle barriere impermeabili per la messa in sicurezza di siti contaminati, provincia Milano, 2003;
- Norme UNI 8898/1 e 8898/6 classificazione, caratteristiche e limiti accettazione (caratteristiche geo-membrane HDPE per impermeabilizzazioni);
- Norma UNI 8202/17 stabilita dimensionale a seguito di azione termica (caratteristiche geo-membrane HDPE per impermeabilizzazioni);

Essendo l’elenco sopra riportato non esaustivo l’Appaltatore è comunque tenuto al rispetto della conformità e dei requisiti dei vari materiali, impianti o parti di essi alla normativa tecnica vigente anche se non espressamente richiamate nei documenti di progetto.

L’eventuale mancata definizione progettuale di alcuni elementi o specifiche non autorizza in ogni caso la non osservanza da parte dell’Appaltatore della normativa vigente, il cui integrale rispetto viene espressamente richiamato come onere a carico dell’Appaltatore. L’Appaltatore è inoltre tenuto a segnalare alla Committenza ed alla Direzione dei lavori l’eventuale non conformità delle opere alle norme tecniche in essere e che verranno emesse nel corso dell’esecuzione dei lavori per consentire l’adozione dei provvedimenti per il rispetto delle normative stesse.

In mancanza di indicazioni ovvero in caso di indicazioni che risultino palesemente o a giudizio della Direzione Lavori errate o contraddittorie, sarà la Direzione Lavori stessa ad impartire le direttive necessarie.

10. MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

10.1 CRITERIO DI DEFINIZIONE DEI PREZZI UNITARI

I **Prezzi Unitari** comprendono le forniture di tutti i materiali, nella quantità e qualità occorrenti, la loro posa in opera a regola d'arte, in conformità ai disegni ed agli schemi di progetto allegati, compresa ogni assistenza tecnica e ogni opera accessoria.

Nei prezzi unitari si ribadisce che si intendono compresi i seguenti oneri:

- per le MERCEDI ogni spesa per fornire gli operai degli attrezzi ed utensili del mestiere e la loro manutenzione e, nel caso di lavoro notturno o di lavori da eseguirsi in locali scuri, anche la spesa per l'illuminazione dei cantieri di lavoro, nonché la quota per assicurazioni sociali per infortuni ed accessori di ogni specie, le spese generali ed il beneficio dell'impresa nei termini di legge.
- per i NOLI E TRASPORTI ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera efficienti e pronti all'uso.

Sono inoltre comprese le quote delle spese di manutenzione, i pezzi di ricambio, i periodi di inoperosità, le spese generali ed il beneficio dell'impresa.

Nei prezzi per i trasporti, per il funzionamento dei mezzi d'opera, si intendono compresi altresì il personale necessario con tutti gli oneri del precedente capo dell'elenco prezzi, il carburante, gli oli, i grassi e quanto occorra per dare funzionanti i mezzi noleggiati. trasporti di terre o altro materiale sciolto verranno valutati in base al volume prima dello scavo, per le materie in cumulo prima del carico su mezzo, senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico, oppure a peso con riferimento alla distanza. Qualora non sia diversamente precisato in contratto, sarà compreso il carico e lo scarico dei materiali ed ogni spesa per dare il mezzo di trasporto in piena efficienza.

- per i MATERIALI A PIE' D'OPERA ogni spesa per la fornitura dei materiali, il loro trasporto in sito, carico e scarico, tasse di ogni genere, nessuna esclusa, sprechi, spese generali e beneficio dell'impresa e quanto altro occorra per dare i materiali stessi pronti a piè d'opera sul luogo di impiego.
- per le OPERE COMPIUTE da compensarsi a misura od a corpo, tutte le spese per mezzi d'opera e assicurazioni di ogni genere, tutte le forniture occorrenti, la lavorazione dei materiali, il loro impiego e la posa in opera secondo le specificazioni contenute nel Capitolato Speciale di Appalto, le spese generali, il beneficio d'impresa, le spese e le indennità di passaggio attraverso proprietà private e di occupazione di suolo pubblico o privato.

I prezzi unitari offerti si devono intendere sempre IVA esclusa.

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara restano in ogni caso fissi ed invariabili essendo obbligo esclusivo del concorrente il controllo e la verifica preventiva della completezza e congruità delle voci indicate, e di formulare l'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative, assumendone i rischi, per rendere l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

Trattandosi di appalto a corpo, tali prezzi unitari potranno essere usati unicamente per la redazione di eventuali varianti o per l'eventuale addizione o sottrazione di lavorazioni entro i limiti previsti dai disposti normativi.

10.2 ONERI COMPRESI NEI PREZZI UNITARI E CRITERI DI MISURAZIONE

Le misurazioni si effettueranno in contraddittorio tra la ditta e la Direzione Lavori e le misure rilevate saranno riportate negli appositi libretti delle misure e registro di contabilità tenuti dalla Direzione Lavori, firmati dalle parti, nei quali saranno indicate tutte le particolarità dei lavori e quanto altro necessita alla contabilizzazione.

Si definiscono di seguito le regole generali di riferimento circa gli oneri da intendersi compresi nei singoli prezzi ed i criteri di misurazione già utilizzati per la stima del prezzo a progetto.

10.2.1 Calcestruzzi

I calcestruzzi saranno in genere misurati a metro cubo in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei valori sono compensati tutti gli oneri di provvista dei materiali, puliti ed idonei all'impiego, di mano d'opera, di confezione e lavorazione secondo quanto prescritto, l'onere dell'inumidimento delle superfici esterne per tutto il tempo prescritto dalla DLL.

10.2.2 Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore (escluse opere prefabbricate) sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro.

Nei prezzi di elenco non sono comprese:

- le casseforme in legno (inclusi quindi i casseri, le relative armature di sostegno, gli stampi di ogni forma, cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi o piccole, l'innalzamento dei materiali qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata), compensate con voce descrittiva della specifica lavorazione separata;
- le armature sagomate (barre longitudinali e rete els) prescritte secondo le normative vigenti e le prescrizioni tecniche degli elaborati progettuali (inclusi quindi tagli, sagomature, legature, sfridi, cali e/o sollevamenti e posa in opera), compensate con voce descrittiva della specifica lavorazione separata.

Sono invece compresi: la produzione in cantiere, il getto e la sua vibratura per strutture a livello del piano di campagna, in elevazione e a fondo scavo di sezioni larghe.

Nei valori sono compensati inoltre tutti gli oneri di provvista dei materiali, puliti ed idonei all'impiego, di mano d'opera degli operatori delle macchine e degli addetti dell'impresa esecutrice, di confezione e lavorazione secondo quanto prescritto, l'onere dell'inumidimento delle superfici esterne per tutto il tempo prescritto dalla DLL.

10.2.3 Ferri delle armature

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione e presagomatura in officina ed ogni sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro, e la posa in opera dell'armatura stessa.

Tali costi, come già indicato, non sono da considerarsi compresi nel prezzo del c.a.

Vengono trascurati, sia per le barre di armatura che per la rete elettrosaldata, le quantità superiori alle prescrizioni e le sovrapposizioni.

Le barre di armatura indicate negli elaborati progettuali sono caratterizzate dal diametro della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

10.2.4 Casseforme per opere in c.a.

Con riferimento alle casseforme, escluse nel prezzo compensativo del calcestruzzo per strutture armate e riconosciute con voce descrittiva separata, sono compensati tutti gli oneri di provvista dei materiali, puliti ed idonei all'impiego, di mano d'opera, di confezione e lavorazione secondo quanto prescritto, l'onere dell'inumidimento delle superfici esterne per tutto il tempo prescritto dalla DLL, nonché l'onere per l'impiego di disarmanti occorrenti.

Nei compensi sono compresi: il banchinaggio, i sostegni, le stampelle, le fasce, i chiodi, i tiranti, il montaggio, lo smontaggio, lo sfrido ed ogni altro onere e magistero occorrente.

10.2.5 Inghisaggi ed ancoranti metallici

Gli elementi verranno valutati secondo il numero effettivo di elementi posati, secondo la corrispondente voce descrittiva del CMP e le modalità esecutive riportate nel presente CdA.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	20 / 136

Sono compresi: i materiali di consumo e tenuta (barre metalliche filettate, dadi e rondelle, resine epossidiche bicomponenti), gli sfridi, la fornitura di eventuali supporti e tutto quanto necessario all'installazione secondo le specifiche schede tecniche e le istruzioni di posa del produttore dell'ancorante e della resina chimica utilizzata dall'Appaltatore che dovrà avere i trattamenti superficiali e le prestazioni meccaniche e di resistenza minime richieste ed indicate negli elaborati di progetto testuali e grafici.

10.2.6 Scavi in genere

I conducenti degli autocarri che si sottraggono volontariamente all'ordinativo dei controlli in peso, dato dal personale di sorveglianza della Committenza e della Direzione Lavori, dovranno essere debitamente allontanati dal cantiere e comunque i relativi carichi di materiale non dovranno essere inseriti nella contabilità dei lavori da parte del Direttore dei lavori stesso.

Con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- a) per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici;
- b) per taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, fino a consistenza media; si intendono sempre compresi trovanti rocciosi, relitti di murature e di conglomerato cementizio fino alle dimensioni di 0,50 mc;
- c) innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od alle pubbliche discariche od in aree indicate dalla D.L. fino alla distanza di 20 km; nei prezzi non sono compresi gli oneri connessi ai diritti di scarico secondo le disposizioni delle Amministrazioni pubbliche ove sussistano, salvo diversa indicazione.
Non sono considerati altresì i sovrapprezzi per l'eventuale trasporto a "discariche speciali".
I suddetti oneri sono riconosciuti e compensati con distinta voce nell'Elenco Prezzi Unitari;
- d) la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per oneri dovuti a tracciamenti, secondo le sagome definitive di progetto;
- e) esclusi gli aggettamenti effettuati con pompe per il prosciugamento dell'acqua mediante le tecniche più opportune, riconosciute e ricompensate con distinta voce descrittiva dell'Elenco Prezzi Unitari;
- f) escluse le sbadacchiature, puntellature e cassetture dei fronti di scavo laddove necessarie, riconosciute e ricompensate con distinta voce descrittiva nella Stima dei Costi della Sicurezza;
- g) per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nel seguente modo:

- Gli scavi a sezione obbligata saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondo scavo per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero della sede stradale o dal piano di calpestio, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.
Al volume così calcolato si applicheranno vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali,

ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Negli scavi da eseguire con impiego di casseri, sbadacchiature, paratie o simili strutture (da contabilizzare separatamente) sarà incluso nel volume di scavo anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

- Gli scavi di sbancamento si misureranno col metodo delle sezioni ragguagliate, tenendo conto del volume effettivo "in loco", cioè escludendo l'aumento delle materie scavate.
- Gli scavi per lo scotico superficiale del terreno, fissata la profondità media di scotico nella corrispondente voce descrittiva dell'Elenco Prezzi unitari, saranno misurati al metro quadrato di area effettivamente interessata dallo scotico superficiale;

10.2.7 Smontaggi e rimozioni

Gli smontaggi e rimozioni di elementi lineari (tipo cordonati, lastre, ecc...) o di qualsiasi altro manufatto monodimensionale in genere, saranno valutati per l'effettiva lunghezza delle opere che saranno smontate/rimosse.

Le misurazioni si effettueranno in contraddittorio tra la ditta e la Direzione Lavori e le misure rilevate saranno riportate negli appositi libretti delle misure e registro di contabilità tenuti dalla Direzione Lavori, firmati dalle parti, nei quali saranno indicate tutte le particolarità dei lavori e quanto altro necessita alla contabilizzazione.

Nelle rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere ad assumere tutti gli accorgimenti e precauzioni per mantenere in opera, senza alcun danneggiamento, le parti restanti dei manufatti ed opere che devono restare.

Dovrà altresì disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti dagli smontaggi i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

Quando, anche per mancanza di tutte le precauzioni necessarie secondo le norme di buona tecnica, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Analogamente agli elementi lineari, lo smontaggio e la rimozione di manufatti singoli a corpo unico (ad es. elementi prefabbricati quali pozzetti e relativi caditoie/chiusini, oppure pali di illuminazione, ecc.....) saranno valutati per l'effettivo numero dei manufatti che saranno smontati/rimossi.

Valgono altresì i criteri generali e gli accorgimenti riportati per le specifiche attività nel capoverso precedente.

10.2.8 Riempimenti

I rinterri degli scavi a sezione larga o ristretta obbligata, e di sbancamento, saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo (già compattato) misurato in opera, al netto dei manufatti posti in opera.

A discrezione della D.L. il materiale potrà essere contabilizzato tramite bolle di consegna con pesatura avvenuta in pesa pubblica (indicato dalla D.LL.): in tal caso si stabilisce il

p.s. del materiale cilindrato = a 1,90 tonn./mc. che verrà utilizzato per la trasformazione del peso in mc.

Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei riempimenti (compresa quindi costipazione, spianamento, pillatura per strati successivi, bagnatura e ricarichi fino al grado di compattazione richiesto secondo gli elaborati progettuali) s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco.

10.2.9 Rilevati e rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

Se i rinterri sono da computarsi separatamente dagli scavi, il conteggio verrà eseguito sulla base del volume del vano interrato senza tener conto del maggior quantitativo di materiali reso necessario dal costipamento.

Il computo dei volumi per rilevati e rinterri saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo (già compattato) misurato in opera.

Nel corso dei lavori ed all'atto della consegna delle specifiche opere in terra, l'Appaltatore deve eseguire in contraddittorio con la DLL il controllo delle quote effettive del terreno in base alle sezioni trasversali e la verifica delle distanze tra le sezioni stesse.

Il volume dei riporti deve essere determinato in base a tali rilievi ed a quelli da effettuare ad opere finite od a parti di esse purchè finite, con riferimento alle quote di progetto.

Dal computo dei volumi sono detratti i volumi delle opere d'arte e di tutte quelle opere e manufatti eseguite prima della formazione del riporto.

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco, in particolare:

- oneri per l'esecuzione della stesa del materiale e del relativo compattamento, sia a mano che con mezzi meccanici speciali, in spazi molto ridotti, sotto ed attorno a tubazioni e manufatti, e comunque in punti di difficile accessibilità;
- nella fornitura dei materiali è comprensivo il costo dell'eventuale cavatura, del carico, trasporto da qualsiasi distanza e scarico nel luogo d'impiego;
- oneri per l'esecuzione di riporto con l'impiego di materiali provenienti da scavi interni al cantiere, e per la messa in opera di terreno vegetale per rivestimento di banchine, scarpate, e sistemazioni a verde ed esterne dell'insediamento;
- oneri per il prelievo dei materiali da depositi predisposti all'interno del cantiere, quindi il carico, e trasporto nell'ambito del cantiere e scarico nel luogo di impiego.
- L'esecuzione dei tracciamenti e la predisposizioni di tutte le modine occorrenti per la l'esatta profilatura dei riporti;
- gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.
- Gli oneri per eventuali rampe, piste di accesso le cui quantità non verranno contabilizzate;
- Gli oneri inerenti le prove di laboratorio sui materiali, ed alle prove da effettuare per verificare il raggiungimento delle densità e caratteristiche richieste, secondo quanto richiesto, in numero e nelle modalità, nel presente Capitolato e quanto richiesto dalla DLL;
- Gli oneri per i trattamenti dei materiali al fine di renderli idonei all'impiego;

E' esclusa la preparazione del piano di posa compensata separatamente con apposita voce descrittiva nell'Elenco Prezzi Unitari; le opere di preparazione del piano di posa, riferito a terre naturali o di riporto, è misurata a metro quadrato di superficie effettivamente trattata, e comprende l'opportuna costipatura e compattazione delle terre ricorrendo ai rulli compattatori idonei a garantire quanto previsto nella voce descrittiva della lavorazione e nel presente Capitolato.

10.2.10 Rinfianchi

I rinfianchi con inerti a secco saranno valutati a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera ad assestamento e costipamento avvenuto, al netto delle condutture, cavidotti, manufatti esistenti.

Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rinfianchi secondo le modalità riportate negli elaborati progettuali (esecuzione del rinfianco a macchina sul fondo scavo e per lo strato finale soprastante i manufatti predisposti da rinterrare, a mano per la parte intorno a quest'ultimi, compresa la compattazione con piastra vibrante, la bagnatura e lo spianamento), s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco.

10.2.11 Massetti di sottofondo

Nei valori delle opere è compreso ogni onere per la fornitura dei materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sulle modalità di esecuzione e secondo le distinte previste nell'Elenco dei Prezzi e gli elaborati progettuali.

I massetti di sottofondo saranno misurati sulla base della loro superficie resa in opera secondo lo spessore realizzato previsto nella relativa voce descrittiva del computo metrico di progetto.

La misurazione avverrà rilevando l'altezza in un numero di campioni la cui quantità sarà determinata nella misura non inferiore al 5% della superficie da realizzare secondo gli elaborati progettuali e le distinte previste nell'Elenco dei Prezzi

Non saranno considerate le quantità eccedenti le superfici e gli spessori finiti prescritti dal progetto. Il valore comprende l'onere per: l'uso di casseforme, per la creazione di botole, cavedi o simili, la pulizia e preparazione del fondo, la battitura, livellatura e lisciatura, e gli oneri per la stagionatura delle superfici.

10.2.12 Pavimentazioni

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti, cordonati, liste e qualsiasi altro manufatto che concorre alla definizione del perimetro e della superficie eseguita.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti, compresi e compensati quindi nei valori tutti i materiali facenti parti del sistema costruttivo (protettivi, disattivanti, additivi premiscelati, ecc...), quelli per l'allettamento o l'incollaggio degli elementi nel caso di pavimenti a piastrelle, i pezzi speciali/inserti per la creazione di giunti o i motivi architettonici richiesti dalla DLL preventivamente alla realizzazione della pavimentazione o il taglio successivo per la loro creazione a maturazione avvenuta nella pavimentazioni in lastra di cls, la loro suggellatura.

Con riferimento alla pavimentazione industriale in cls rimangono esclusi le armature del getto, la fornitura del cls e le cassature del pavimento riconosciute e compensate ciascuna con separata voce nell'Elenco Prezzi Unitari.

In ciascuno dei prezzi concernenti le pavimentazioni si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con i manufatti e le componenti impiantistiche esistenti, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

I valori comprendono le fasi di pulizia finale ed iniziale ed i trattamenti idonei a fornire le prestazioni e le lavorazioni eseguite a perfetta regola d'arte.

10.2.13 Sovrastrutture stradali

Le misurazioni delle opere saranno effettuate a volume a compattazione avvenuta, al metro cubo, e saranno valutate con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Dal computo dei suddetti volumi saranno detratti i volumi delle opere d'arte che venissero eseguite prima della realizzazione del corrispondente strato di sovrastruttura stradale.

L'Appaltatore dovrà eseguire in contraddittorio con la DLL il controllo delle quote effettive del terreno in base alle sezioni trasversali e la verifica delle distanze tra le sezioni stesse.

Il volume dello strato di fondazione deve essere determinato in base a tali rilievi ed a quelli da effettuare ad opere finite o a parti di esse, purchè finite, con riferimento alle quote di progetto.

Il prezzo per la fornitura e messa in opera dei materiali è onnicomprensivo di tutti i magisteri ed attività (stesa del materiale con mezzi meccanici, compattazione e rullatura per strati successivi) necessari per l'ottenimento del lavoro finito e compiuto a perfetta regola d'arte e di quanto previsto nel presente Capitolato e gli altri documenti di progetto.

10.2.14 Pavimentazioni bituminose

Salva diversa indicazione, sarà computata la superficie effettiva, in base alle misure e distinte fissate negli elaborati progettuali e nelle corrispondenti voci descrittive dell'Elenco Prezzi, anche se dalle misure di controllo rilevate dalla Direzione Lavori dovessero risultare spessori, lunghezza e cubature effettivamente superiori.

Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'impresa.

Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

10.2.15 Cordonati/liste

La contabilizzazione della posa in opera dei cordonati avverrà con misurazione a ml. di manufatto realmente montato, compresi scavo, preparazione del piano di posa, massetto in conglomerato cementizio di adeguate dimensioni, stuccatura delle giunte fra gli elementi e quant'altro necessario a rendere l'opera finita a regola d'arte in ogni sua parte.

Nel prezzo si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con i manufatti esistenti e di progetto qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Il prezzo per la fornitura e messa in opera dei materiali è onnicomprensivo di tutti i magisteri ed attività necessari per l'ottenimento del lavoro finito e compiuto a perfetta regola d'arte e di quanto previsto nel presente Capitolato e gli altri documenti di progetto.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	25 / 136

I prezzi comprendono la fornitura di tutti i materiali necessari degli accessori a piè d'opera, l'onere dello scarico, del trasporto e della movimentazione a livello sino alla zona di posa in opera.

10.2.16 Segnaletica stradale

Tutti i compensi indicati nell'Elenco Prezzi Unitari si intendono remunerativi in tutto e per tutto per dare il lavoro della fornitura e posa in opera di segnaletica orizzontale, nel rispetto delle normative vigenti nazionali e locali (Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Nuovo Codice della Strada di cui al D.P.R. 495 del 16/12/1992 e D.P.R. n° 610 del 16/09/1996), completamente finito a perfetta regola d'arte, incluse le eventuali sostituzioni da effettuare in garanzia ad insindacabile giudizio della D.L.

Fissato lo spessore della demarcazione, le lavorazioni saranno contabilizzate a metro lineare di sviluppo effettivamente verniciata o applicata.

10.2.17 Tubazioni e canalizzazioni

Le tubazioni interrato saranno valutate al metro lineare, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare assiale in opera, senza tener conto delle parti sovrapposte, in base al diametro nominale DN espresso in mm., detraendo, lo scartamento di valvole, saracinesche, deviazioni, passi d'uomo, riduzioni, spezzoni di tubo sia ricavati in cantiere da tubi di serie o già forniti delle lunghezze richieste, e pezzi speciali in genere che vengono computati a parte

Nella misurazione del tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, gli sfridi, la fornitura di eventuali supporti, il taglio delle tubazioni, la riconsegna a deposito degli spezzoni residui non impiegati e/o il loro conferimento a discarica, e tutto quanto necessario all'installazione.

Nei prezzi d'elenco si intende compresa l'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori, sono esclusi invece gli scavi, i rinterrati e le assistenze murarie non citate.

La misurazione di pezzi speciali e delle tubazioni viene ragguagliata all'elemento ordinario di pari diametro secondo le seguenti lunghezze convenzionali:

- 0.5 m per elementi da 0.25 m (quarti)
- 0.75 m per elementi da 0.5 m (mezzi)
- 1 m per curve (parte o chiuse) e riduzioni riferite al diametro minore;
- 1.5 m per braghe semplici ed a squadra e pezzi a "T"
- 1.75 m braghe doppie ed ispezione (tappo e serratappo compresi)
- 3 m sifoni.

10.2.18 Pozzetti di ispezione/derivazione e chiusini/caditoie

Gli elementi verranno valutati secondo il numero effettivo di elementi posati, secondo la corrispondente voce descrittiva del CMP e le modalità esecutive riportate nel presente CdA.

Sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, gli sfridi, la fornitura di eventuali supporti e tutto i magisteri necessari all'installazione a regola d'arte.

I pozzetti di manovra, sfiato, scarico, quelli di deviazione, incrocio, caduta, le caditoie e simili, saranno, se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, valutate quindi a numero e comprenderanno oltre il manufatto, le relative opere per eventuale formazione di sagomature e pendenze del fondo, rivestimenti, pezzi speciali quali tegole di fondo, pilette, eventuali guarnizioni o bicchieri di imbocco in entrata ed uscita nelle pareti e dispositivi di chiusura e coronamento, le opere in muratura per il rialzo del coronamento

del pozzetto alle quote di progetto, e comunque se non diversamente detto, ogni componente compreso entro il volume del manufatto.

10.2.19 Impermeabilizzazione superfici tramite tecnica "capping"

Tutti i materiali costituenti la stratigrafia del pacchetto di impermeabilizzazione, qualunque sia la sagoma e la posizione del terreno da rivestire, si computano secondo la superficie effettiva da impermeabilizzare; nella voce descrittiva sono da intendersi riconosciuti e compensanti i sormonti dei teli, gli accessori necessari per il loro picchettaggio laddove necessario ed i restanti materiali del sistema costruttivo.

I prezzi comprendono altresì la fornitura di tutti i materiali necessari a piè d'opera, l'onere dello scarico, del trasporto e della movimentazione a livello sino alla zona di posa in opera.

10.2.20 Elementi prefabbricati di contenimento controterra e plinti di sostegno per pali di illuminazione

Gli elementi verranno valutati secondo il numero effettivo di elementi posati, secondo la corrispondente voce descrittiva del CMP e le modalità esecutive riportate nel presente CdA.

Esclusi scavi, rinterri, e basamenti di appoggio in cls; il prezzo comprende la fornitura e messa in opera dei materiali è onnicomprensivo di tutti i restanti magisteri ed attività necessari per l'ottenimento del lavoro finito e compiuto a perfetta regola d'arte e di quanto previsto nel presente Capitolato e gli altri documenti di progetto.

I prezzi comprendono altresì la fornitura di tutti i materiali necessari a piè d'opera, l'onere dello scarico, del trasporto e della movimentazione a livello sino alla zona di posa in opera.

10.2.21 Canalizzazioni e cavi

I tubi di protezione, le canalette portacavi, i canali metallici, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

Nei locali adibiti a magazzino dovranno essere utilizzati tasselli meccanici certificati almeno REI90.

I cavi multipolari o unipolari di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei cavi unipolari o multipolari di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi.

I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.

Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta.

10.2.22 Apparecchiature in generale e quadri elettrici

Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	27 / 136

I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie. Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro.

I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

Nei locali adibiti a magazzino, tutte le apparecchiature elettriche, scatole di derivazione, scatole portafrutta dovranno essere installati con posa a vista con il fissaggio tramite tasselli meccanici certificati almeno REI 90, è pertanto vietato l'installazione a incasso a parete per non compromettere la certificazione delle stesse parete REI.

10.2.23 Mano d'opera

Si intende compensata nei prezzi di appalto.

Gli operai per gli eventuali lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione Dei Lavori.

I prezzi per eventuali lavori in economia si applicheranno unicamente alla mano d'opera fornita dall'impresa, in seguito ad ordine preventivo del Direttore dei lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Il personale destinato alla guida dei mezzi dovrà avere la qualifica di "operaio specializzato".

Il personale dovrà essere idoneamente informato, formato ed addestrato, con specifico attestato, per l'uso dei mezzi guidati secondo le normative vigenti in materia di sicurezza (D.Lgs. 81/08 e s.m.i.)

10.2.24 Noleggi

Si intendono compensati nei prezzi di appalto.

Le macchine e gli attrezzi a noleggio (compreso carri, autocarri, piattaforme elevabili ecc...) debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento ed in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore:

- la manutenzione degli attrezzi e delle macchine
- gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.
- le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.
- la custodia e la permanenza in cantiere per tutto il tempo necessario alla realizzazione dell'opera.

S'intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi operano e sono in funzione per conto della Committenza, resteranno pertanto espressamente esclusi i periodi o frazioni di giorni e/o ore per i quali i mezzi, pur presenti nel cantiere, restano a disposizione ma non sono operanti.

Il prezzo del funzionamento dei meccanismi verrà applicato per quelle ore in cui essi saranno stati effettivamente in attività, compreso il tempo occorrente per l'accensione,

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA	SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	REV.	R0
Progettista	DATA	24/03/2017
Dott. Ing. Antonio Matucci	PAG.	28 / 136

riscaldamento e spegnimento; in ogni altra condizione di cose, dovuta e qualsiasi circostanza, non verrà riconosciuto nesso importo.

Con riferimento al noleggio dell'attrezzatura/mezzo operativo di cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare al DLL ed al CSE copia di apposita dichiarazione tra noleggiante e noleggiatore, ai sensi della normativa vigente in materia di sicurezza e salute (D.Lgs 81/08 e s.m.i.), con la quale il proprietario della macchina garantisce la regolare manutenzione e il rispetto delle norme di sicurezza della macchina in oggetto mentre il secondo datore di lavoro assicura la formazione/informazione dei propri lavoratori sull'utilizzo della macchina e l'uso corretto della stessa attrezzatura.

10.2.25 Trasporti

Si intendono compensati nei prezzi di appalto.

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente che dovrà essere opportunamente qualificato per la guida del mezzo operativo specifico, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza, corrispondere alle prescritte caratteristiche, e rispondere ai disposti normativi in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro.

I trasporti di terre o altro materiale sciolto verranno valutati in base al volume prima dello scavo, per le materie in cumulo prima del carico su mezzo, senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico (oppure a peso) con riferimento alla distanza. Qualora non sia diversamente precisato in contratto, sarà compreso il carico e lo scarico dei materiali ed ogni spesa per dare il mezzo di trasporto in piena efficienza.

10.2.26 Opere compiute

I prezzi sono basati sui prezzi elementari di materiali, trasporti, noleggi, attrezzature e manodopera.

I prezzi si riferiscono a lavori ordinati direttamente dalla Committenza alla ditta appaltatrice, che deve intendersi specializzata nel settore.

I prezzi comprendono non comprendono, salvo diversa indicazione, gli oneri relativi connessi ai diritti di scarico presso pubblica discarica secondo le disposizioni, ove sussistano, delle Amministrazioni Pubbliche.

Le voci comprendono sempre, se non diversamente specificato, cali e sollevamenti dei materiali e gli sfridi e qualsiasi perdita.

10.2.27 Materiali a piè d'opera o in cantiere

Tutti i materiali in provvista si intendono forniti a piè d'opera.

I prezzi riguardano forniture di ottima qualità forniti nell'ambito del cantiere, compresi il trasporto, lo scarico e l'accantonamento.

I materiali dovranno essere muniti delle certificazioni delle caratteristiche richieste nella documentazione progettuale e relazioni, dovranno essere preventivamente fornite dalle Ditte produttrici per la qualificazione dei materiali e per la conseguente accettazione da parte della DLL, dotati quindi della DOP, certificato FPC e della marchiatura CE di rispondenza alle norme armonizzate di prodotto comunitarie UNI-EN o EN ove esistano.

Nel caso di periodo transitorio della cogenza per l'obbligo della commercializzazione di soli prodotti che debbano rispondere alle norme EN armonizzate emanate, per quei specifici prodotti è facoltà della Direzione Lavori poter comunque accettare solo manufatti

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA	SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	REV.	R0
Progettista	DATA	24/03/2017
Dott. Ing. Antonio Matucci	PAG.	29 / 136

che rispondano alle norme armonizzate comunitarie di prodotto ai sensi del CPR 305/2011 “Regolamento Prodotti da Costruzione”.

10.2.28 Presidi Sicurezza

Sono compresi nel prezzo di appalto i costi della sicurezza stimati, per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere, in riferimento a:

- a) gli apprestamenti previsti nel PSC;
- b) le misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;
- c) gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- d) i mezzi e servizi di protezione collettiva;
- e) le procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
- f) gli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- g) le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

La stima risulta congrua, analitica per voci singole, a corpo e a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata.

Le singole voci dei costi della sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento.

I costi della sicurezza così individuati, sono compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

La contabilità dei costi e degli oneri per la sicurezza sarà eseguita analiticamente sulla base del relativo computo metrico estimativo allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento che fa parte della documentazione contrattuale d'appalto, con rilevamenti a misura, o in percentuale di avanzamento per quelli valutati a corpo, di quanto effettivamente realizzato e predisposto nel corso delle lavorazioni oggetto di liquidazione nello Stato Avanzamento Lavori.

11. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all' art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera. **L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.**

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA	SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	REV.	R0
Progettista	DATA	24/03/2017
Dott. Ing. Antonio Matucci	PAG.	30 / 136

- a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto;
- b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti.

Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato articolo 89, comma 11, del codice le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 12 del D.L. 28 marzo 2014, n.47 con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:

OG 11 - impianti tecnologici;

OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico, etnoantropologico;

OS 2-B - beni culturali mobili di interesse archivistico e librario;

OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;

OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;

OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;

OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;

OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;

OS 18 -A - componenti strutturali in acciaio;

OS 18 -B - componenti per facciate continue;

OS 21 - opere strutturali speciali;

OS 25 - scavi archeologici;

OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i subcontratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del subcontraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

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

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. Nel caso attraverso apposita verifica abbia

dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, l'affidatario provvederà a sostituire i subappaltatori non idonei.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari corrispondere gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla

relativa richiesta; tale termine può essere prorogato 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 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

12. VARIAZIONI DEI LAVORI

Nessuna variazione o addizione al progetto presentato in gara e approvato può essere introdotta dall'appaltatore se non è disposta dal Direttore Dei Lavori e preventivamente approvata dal RUP della stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati dall' articolo 106 del Codice e con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende.

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, comma 1.

Le varianti saranno altresì ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

- a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;
- b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto.

In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Per le sole ipotesi previste dall'articolo 106 del Codice, la stazione appaltante durante l'esecuzione dell'appalto può ordinare una variazione dei lavori, in aumento o in diminuzione, **fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto**, e l'appaltatore è tenuto ad eseguire i variati lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

Qualora per uno dei casi previsti dalla Legge, sia necessario introdurre nel corso dell'esecuzione variazioni o addizioni non previste nel contratto, il Direttore Dei Lavori, in

collaborazione con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione sentiti il Responsabile del Procedimento ed il Progettista, promuove la redazione di una perizia suppletiva e di variante, corredata, se necessario, dall'aggiornamento del Piano di Sicurezza e di coordinamento e del fascicolo dell'opera, indicandone i motivi nell'apposita relazione da inviare alla stazione appaltante.

Salvo il caso di cui all'art. 106 del Codice, l'appaltatore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla stazione appaltante e che Il Direttore Lavori gli abbia ordinato purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori compresi nell'appalto, a seguito della comunicazione della formale approvazione della perizia.

Non sono considerati varianti ai sensi dell'art. 106 del Codice gli interventi disposti dal Direttore Dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% o al 10%, a seconda della tipologia dei lavori, delle categorie di lavoro dell'appalto, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto.

L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

L'esecuzione dei lavori previsti in variante è, comunque, subordinata all'adeguamento da parte del Coordinatore Per La Sicurezza In Fase Di Esecuzione Del Piano Di Sicurezza E Del Fascicolo Dell'opera, Nonché All'aggiornamento Del Piano Operativo Di Sicurezza.

13. PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

Le eventuali variazioni dei lavori a corpo, in aumento o in diminuzione, che si dovessero rendere necessarie saranno valutate a misura mediante l'applicazione dei prezzi offerti in sede di gara.

Quando sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti dal medesimo, verranno stabiliti i nuovi prezzi delle lavorazioni e materiali.

I nuovi prezzi saranno proposti dall'Appaltatore primariamente tramite la corrispondente voce riportata nella categoria afferente di fornitura e posa del Prezzario Opere Pubbliche Regione Toscana, in vigore alla data del contratto o, in assenza di specifica voce sul suddetto Prezzario, mediante voce ricavata dal Bollettino Degli Ingegneri o ancora dal Prezzario DEI separando sempre il costo del materiale dall'incidenza della manodopera.

Per le voci che non compaiono nei prezzari sopra citati, l'analisi prezzi dovrà essere redatta secondo la seguente procedura:

- Materiali: costo di listino con sconto installatore;
- Manodopera: tempari ufficiali o stima ragionata, importo della manodopera quello previsto dai suddetti Prezzari del periodo vigente al momento della stipula del Contratto, per le maestranze da impiegare;
- Alla somma dei materiali e della mano d'opera verrà aggiunta una percentuale del 15% per le spese generali dell'esecutore ed infine aggiunta una percentuale del 10% per utile dell'esecutore

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	34 / 136

- Noli a caldo o a freddo, con importi previsti dai suddetti Prezzari ufficiali del periodo vigente al momento della stipula del Contratto;
- Oneri della sicurezza inclusi nel prezzo;
- Trasporti inclusi

In ogni caso quindi nella composizione del nuovo prezzo (sia esso derivato dai Prezzari indicati a riferimento o calcolato secondo analisi prezzi) dovrà risultare evidente e separato il costo della manodopera dal costo dei materiali.

La proposta dei nuovi prezzi sarà presentata alla Direzione Lavori che la dovrà adeguatamente valutare, al fine di arrivare ad un nuovo prezzo concordato tra impresa e DLL da sottoporre alla Stazione Appaltante.

14. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

La valutazione del lavoro è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori, siano rilevabili dagli elaborati grafici e/o siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

I materiali a piè d'opera possono essere ammessi in contabilità dalla Direzione dei lavori, a suo insindacabile discrezione, e per un importo massimo del 50% (cinquanta per cento) del loro valore di fornitura, decurtato del ribasso d'asta (e degli oneri di sicurezza relativi).

I pagamenti avvengono per stati di avanzamento redatti dal Direttore dei lavori, mediante emissione di Certificato di Pagamento ogni volta che i lavori eseguiti (previa misurazione delle opere e delle forniture eventualmente aumentati dei materiali utili a piè d'opera depositati in cantiere questi ultimi valutati per la metà del loro importo), comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano un importo non inferiore a quanto fissato nello schema di contratto.

I costi della sicurezza saranno liquidati dal Direttore dei Lavori, previa approvazione del Coordinatore Per L'esecuzione Dei Lavori, in base allo stato avanzamento dei lavori, analiticamente a misura o in percentuale di completamento per le opere a corpo, per ciascun pagamento in acconto, sulla base di quelli effettivamente eseguiti o sostenuti, rinunciando ad ogni pretesa per quelli non eseguiti o non sostenuti.

In relazione ai lavori affidati in subappalto, ove gli apprestamenti, gli impianti e le altre attività di cui al punto 4 dell'allegato XV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. siano effettuati dalle

imprese esecutrici, l'impresa affidataria corrisponde ad esse senza alcun ribasso i relativi oneri della sicurezza

La valutazione del lavoro a misura è effettuata applicando il prezzo offerto dall'Appaltatore in sede di gara alla quantità di lavoro eseguita e misurata, nonché riportata nel registro di contabilità.

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo a corpo di contratto, le percentuali convenzionali relative alle singole LAVORAZIONI indicate nella apposita tabella inserita nel capitolo "Ammontare dell'Appalto" ed in relazione allo stato di avanzamento lavori determinato dalla D.L.

Non saranno inserite in contabilità, e conseguentemente non verranno riconosciute all'Appaltatore, opere o lavorazioni diverse da quelle previste in Appalto se non preventivamente approvate dalla D.LL a seguito di eventuali perizie suppletive, o comunque ordinate dalla D.LL.

Nessuna riserva potrà essere avanzata su lavorazioni non precedentemente autorizzate.

15. PAGAMENTI IN ACCONTO ED A SALDO

Ai sensi dell' art. 35 comma 18 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore stimato dell'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	36 / 136

L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro 150.000,00 (Euro centocinquantamile/00).

Il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà effettuato dopo l'ultimazione dei lavori, al netto delle ritenute di garanzia; l'importo corrispondente a dette ritenute verrà liquidato dopo la redazione del conto finale, ed il pagamento sarà disposto previa costituzione di apposita garanzia fideiussoria da parte dell'appaltatore.

Il pagamento dell'ultima rata di acconto e del saldo non costituiscono presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Ai sensi dell' art. 30 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 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.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma precedente, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate ,detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento.

In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

16. PENALI

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, ai sensi dell' art. 108 comma 4 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una **penale per ciascun giorno di ritardo di Euro 1 per mille (Euro uno e centesimi zero ogni mille) dell'importo netto contrattuale**, fatti salvi gli eventuali maggiori danni o ulteriori spese connesse.

La penale, nella stessa misura di cui sopra, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione e nel rispetto delle soglie temporali intermedie fissate nell'apposito programma dei lavori e/o nelle eventuali perizie suppletive.

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo (qualora si presentino situazioni di contratto con fasi intermedie), e comunque saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Per il ritardato adempimento delle obbligazioni assunte dagli esecutori, l'importo complessivo delle penali da applicare non potrà superare il 10% (dieci per cento) dell'importo netto contrattuale.

Qualora il ritardo nell'adempimento determini un importo massimo della penale superiore al 10% dell'ammontare netto contrattuale, il Responsabile del Procedimento promuove l'avvio delle procedure per la risoluzione del contratto.

17. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore con le procedure di cui all' art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni

- a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i.;
- b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale o comporti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, ovvero siano intervenute circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore ma sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento a modifiche non sostanziali sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e); con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la

realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106 ;

c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;

d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del Codice dei contratti.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i..

Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.

18. DANNI CAGIONATI DA FORZA MAGGIORE

L'esecutore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al Direttore Dei Lavori entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento.

L'esecutore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

Appena ricevuta la denuncia, il Direttore Dei Lavori procede, redigendone processo verbale alla presenza dell'esecutore, all'accertamento:

- a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni;
- f) al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore stesso.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

19. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Accordo bonario

Ai sensi dell' art. 205 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D.Lgs. n. 50/2016. Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'articolo 205 comma 5 del D.Lgs. n. 50/2016.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli

interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo può essere adito il giudice ordinario.

Collegio consultivo tecnico

Ai sensi dell' art. 207 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in via preventiva e al fine di prevenire le controversie relative all'esecuzione del contratto, le parti possono convenire che prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre novanta giorni da tale data, sia costituito un collegio consultivo tecnico con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle dispute di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto. Le proposte di transazione formulate del collegio costituito con le modalità dell'art. 207 del D.Lgs. n. 50/2016, non saranno comunque vincolanti per le parti.

20. GARANZIA PROVVISORIA

In conformità alle disposizioni di cui all' art. 93 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e s.m.i., la garanzia provvisoria è pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento.

Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base.

Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta.

L'offerta è altresì corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli art. 103 e 104 del D.Lgs 50/2016, qualora l'offerente risultasse aggiudicatario,

Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un

inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

La garanzia provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

21. GARANZIA DEFINITIVA

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e art 103 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale.

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento.

Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate

dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a

semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Le Stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le Stazioni Appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'articolo 103 comma 1 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

22. COPERTURE ASSICURATIVE

A norma dell' art. 103, comma 7, del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di 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, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

23. NORME GENERALI DI SICUREZZA

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni ed igiene e sicurezza dei luoghi di lavoro, ed in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.

L'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene per quanto attiene la gestione del cantiere.

L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Le imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi dovranno osservare durante l'esecuzione dell'opera, le misure di tutela di cui al D. Lgs. 81/08 e s.m.i., nonché il PSC e le prescrizioni di volta in volta impartite dal CSE, ed in particolare dovranno:

- I datori di lavoro delle imprese esecutrici durante l'esecuzione dell'opera osservano le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 al D. Lgs. 81/08 e s.m.i e curano, ciascuno per la parte di competenza, in particolare:
 - a) il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
 - b) la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
 - c) le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
 - d) la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli apprestamenti, delle attrezzature di lavoro degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
 - e) la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
 - f) l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
 - g) la cooperazione e il coordinamento tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
 - h) le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.

- I datori di lavoro delle imprese affidatarie e delle imprese esecutrici:
 - a) adottano le misure conformi alle prescrizioni di cui all'ALLEGATO XIII;
 - b) predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili;
 - c) curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento;
 - d) curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute;
 - e) curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il Committente O Il Responsabile Dei Lavori;
 - f) curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;
 - g) redigono il Piano Operativo Di Sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h.

- Il datore di lavoro dell'impresa affidataria verifica le condizioni di sicurezza dei lavori affidati e l'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

- Il datore di lavoro dell'impresa affidataria deve inoltre:
 - a) coordinare gli interventi di cui agli articoli 95 e 96 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.;

- b) verificare la congruenza dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione.
- Consegnare copia della documentazione attestante l'idoneità tecnico professionale dell'impresa, secondo le modalità di cui all'ALLEGATO XVII del sopradetto D. L.vo, in particolare:
- a) iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto
- b) documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a) del presente Decreto Legislativo
- c) documento unico di regolarità contributiva di cui al Decreto Ministeriale 24 ottobre 2007
- d) dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'articolo 14 del presente Decreto Legislativo;
- consegnare prima dell'inizio dei lavori, al Committente/Responsabile del Procedimento, dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.
- Le imprese affidatarie dovranno indicare al committente o al responsabile dei lavori almeno il nominativo del oggetto o i nominativi dei soggetti della propria impresa, con le specifiche mansioni, incaricati per l'assolvimento dei compiti di cui all'articolo 97 del sopradetto Decreto Legislativo 81/08 e s.m.i., che devono essere in possesso di adeguata formazione;
- I lavoratori autonomi dovranno esibire almeno:
- a) iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto
- b) specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni di cui al presente Decreto Legislativo di macchine, attrezzature e opere provvisorie
- c) elenco dei dispositivi di protezione individuali in dotazione
- d) attestati inerenti la propria formazione e la relativa idoneità sanitaria ove espressamente previsti dal presente Decreto Legislativo
- e) documento unico di regolarità contributiva di cui al Decreto Ministeriale 24 ottobre 2007
- In caso di subappalto il datore di lavoro dell'impresa affidataria verificherà l'idoneità tecnico professionale dei subappaltatori con gli stessi criteri di cui ai precedenti punti per le imprese ed i lavoratori autonomi;
- Consegnare il POS e quant'altro indicato specificatamente nel PSC - Piano di Sicurezza e Coordinamento, parte integrante del presente appalto.

Previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione *segnala al Committente o al Responsabile Dei Lavori* le inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95, 96 e 97, comma 1, e alle prescrizioni del Piano di cui all'articolo 100 del D.Lss. 81/08 e s.m.i., e propone la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui il Committente o Il Responsabile Dei Lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il Coordinatore Per L'esecuzione dà comunicazione dell'inadempienza alla Azienda Unità Sanitaria Locale e alla Direzione Provinciale del Lavoro territorialmente competenti.

Il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione sospende, in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate

24. PIANI DI SICUREZZA

L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il Piano Operativo di Sicurezza ed il Piano di Sicurezza e di Coordinamento PSC predisposto dal Coordinatore Per La Sicurezza In Fase Di Progettazione e messo a disposizione dalla Stazione appaltante (ai sensi del decreto legislativo 81/08 e s.m.i.) come integrato e/o modificato dal Coordinatore Per La Sicurezza In Fase Di Esecuzione a seguito di varianti intervenute in corso d'opera.

Il Committente o il Responsabile dei Lavori mette a disposizione il Piano Di Sicurezza E Di Coordinamento a tutte le imprese invitate a presentare offerte per l'esecuzione dei lavori; si considera trasmissione la messa a disposizione del piano a tutti i concorrenti alla gara di appalto.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa affidataria trasmette il Piano Di Sicurezza E Coordinamento alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi.

Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio Piano Operativo Di Sicurezza all'impresa affidataria, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al coordinatore per l'esecuzione.

I lavori hanno inizio dopo l'esito positivo delle suddette verifiche che sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione.

I datori di lavoro delle imprese esecutrici mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza copia del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e del Piano Operativo di Sicurezza almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori.

L'Appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al Piano di Sicurezza di Coordinamento, nei seguenti casi:

1. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

2. per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel Piano Di Sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

Nei casi di cui al punto 1, l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Nei casi di cui al punto 2, qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

24.1 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA (POS)

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e **comunque prima della consegna dei lavori**, deve predisporre e consegnare alla stazione appaltante, un Piano Operativo Di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Il Piano Operativo Di Sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento come stabilito dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i., integrato e/o modificato a seguito di varianti intervenute in corso d'opera.

Il POS dovrà essere redatto in conformità all' Alleg. XV del D.Lgs 81/08 e s.m.i., e dovrà essere coerente con le disposizioni e le prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

L'idoneità del Piano Operativo deve essere preventivamente verificato dal Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori, ai sensi dell'art. 92 del predetto D. Lgs. 81/08 e s.m.i..

Quanto descritto al punto precedente è valido anche per i piani operativi di sicurezza redatti dalle eventuali imprese subappaltatrici.

L'Appaltatore provvede a consegnare, con almeno 5 giorni lavorativi di anticipo rispetto alle lavorazioni da eseguire, l'aggiornamento del piano operativo di sicurezza, qualora richiesto dal Coordinatore Per La Sicurezza In Fase Di Esecuzione.

Solo dopo che il Coordinatore Per La Sicurezza In Fase Di Esecuzione avrà accettato il piano operativo e lo avrà ritenuto idoneo e coerente con il piano di sicurezza e coordinamento, l'Appaltatore potrà eseguire le lavorazioni ivi descritte.

In caso di mancata approvazione del piano operativo di sicurezza da parte del Coordinatore Per La Sicurezza In Fase Di Esecuzione, l'Appaltatore non può eseguire le lavorazioni ivi indicate e non ha titolo per ottenere alcuna sospensione dei lavori o concessione di proroghe contrattuali fintanto che il piano operativo non sia stato accettato dal Coordinatore Per La Sicurezza In Fase Di Esecuzione.

I lavoratori autonomi che esercitano la propria attività nei cantieri, fermo restando gli obblighi di cui al presente Decreto Legislativo, si adeguano alle indicazioni fornite dal Coordinatore Per La Sicurezza In Fase Di Esecuzione ai fini della sicurezza.

24.2 OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81/08 e s.m.i., con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato XVIII del decreto legislativo n. 81/08 e s.m.i.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	47 / 136

I Piani di Sicurezza devono essere redatti in conformità all'art. 100 ed Alleg. XV del sopracitato D.Lgs..

L'Affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore.

Il Direttore Tecnico Di Cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il Piano Di Sicurezza E Di Coordinamento Ed Il Piano Operativo Di Sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

25. CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Nei limiti previsti dall' art. 102 del codice, trattandosi di un'opera di valore sottosoglia di cui all'articolo 35, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione dei lavori.

Il certificato di regolare esecuzione dei lavori rilasciato per i lavori dal Direttore Dei Lavori e dal Responsabile Unico Del Procedimento per i servizi e le forniture su richiesta del direttore dell'esecuzione, se nominato.

26. DIREZIONE TECNICA DI CANTIERE

L'Impresa ha **obbligo di far risiedere permanentemente sul cantiere un suo rappresentante**, fornito dei requisiti di idoneità tecnica e morale con ampio mandato.

La nomina di detto rappresentante dovrà essere comunicata alla Stazione appaltante e alla Direzione dei Lavori, all'atto della consegna dei lavori.

L'impresa ha l'obbligo di affidare per tutta la durata dei lavori la Direzione del cantiere ad un Ingegnere od Architetto, oppure ad un Geometra od un Perito Industriale per l'Edilizia regolarmente iscritto nel relativo Albo Professionale, nell'ambito delle rispettive competenze.

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto alla Stazione appaltante, il nominativo del Direttore del cantiere per l'accettazione di questi; dovrà inoltre comunicare per iscritto alla Amministrazione Appaltante ogni sostituzione che si dovesse eventualmente verificare.

L'Impresa risponde dell'idoneità del personale addetto al cantiere che dovrà essere di gradimento della D.L., la quale ha diritto di ottenere in qualsiasi momento l'allontanamento dal cantiere stesso di qualunque addetto ai lavori, senza l'obbligo di specificare i motivi.

27. VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le prescrizioni del presente Capitolato e degli allegati progettuali e secondo gli ordini che saranno impartiti dalla Direzione dei Lavori.

Il Direttore Dei Lavori procederà comunque ai normali accertamenti tecnici dei lavori, rimanendo a carico dell'Appaltatore tutti i mezzi occorrenti per l'esecuzione degli

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA	SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	REV.	R0
Progettista	DATA	24/03/2017
Dott. Ing. Antonio Matucci	PAG.	48 / 136

accertamenti, le prestazioni di mano d'opera e le spese per gli anzidetti normali accertamenti.

Il Direttore Dei Lavori segnalerà all'Appaltatore le eventuali opere che non ritenesse eseguite a regola d'arte ed in conformità alle prestazioni contrattuali e l'Appaltatore dovrà provvedere a perfezionare, od a rifare, a sue spese tali opere.

L'Appaltatore potrà formulare riserve scritte da inserirsi nel Registro Contabilità, ove non ritenesse giustificate le osservazioni del Direttore dei Lavori, ma non potrà, comunque, interrompere e/o sospendere, neppure parzialmente, l'esecuzione degli stessi.

Il Direttore dei Lavori potrà inoltre verificare, in qualunque momento, se gli stessi procedono secondo i tempi e le modalità previste nel programma, ricordando all'Appaltatore il suo obbligo di accelerare i lavori stessi e/o di eseguirli secondo le modalità e tempi previsti nel contratto e negli altri documenti contrattuali allegati.

Le verifiche del Direttore dei Lavori, eseguite nel corso dell'esecuzione dell'opera, non escludono né la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'Appaltatore, neanche per le parti ed i materiali già provati e verificati.

Tali prove e verifiche non determinano il sorgere di alcun diritto a favore dell'Appaltatore né di alcuna preclusione a danno della Committente.

28. GIORNALE LAVORI E REGISTRO CONTABILITÀ

Il Direttore dei Lavori dovrà redigere il Giornale Lavori nel quale verranno registrate tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori:

- le fasi di avanzamento;
- le disposizioni ed osservazioni del Direttore Dei Lavori;
- le annotazioni e contestazioni dell'Appaltatore;
- le sospensioni, le riprese e le proroghe dei lavori;
- le varianti ordinate dal Committente;
- le modifiche ordinate dal Direttore Dei Lavori.

Il Registro di contabilità verrà redatto dal Direttore dei Lavori e dovrà essere sottoscritto in ogni foglio dall'Appaltatore per accettazione o con riserva e dal medesimo Direttore dei Lavori.

Durante il corso dei lavori, il Registro di contabilità resterà in consegna alla Direzione di Lavori che, a fine lavori, lo metterà a disposizione delle parti contraenti.

Non saranno inserite in contabilità, e conseguentemente non verranno riconosciute all'Appaltatore, opere o lavorazioni diverse da quelle previste in Appalto se non preventivamente approvate dalla D.LL a seguito di eventuali perizie suppletive, o comunque ordinate dalla D.LL.

Nessuna riserva potrà essere avanzata su lavorazioni non precedentemente autorizzate.

29. OSSERVANZA CONTRATTI

L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, ed in particolare:

- nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale

collettivo di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori.

E' obbligato, altresì, ad applicare il CCNL e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperativa, anche nei rapporti con i soci;

➤ i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica ed economica;

➤ è responsabile in rapporto alla Stazione Appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante;

➤ è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

L'inottemperanza ai suddetti obblighi non consente lo svincolo della ritenuta di garanzia dello 0,5% dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

30. ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

➤ La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore Dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal Capitolato o dalla descrizione delle opere.

In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile.

➤ L'assunzione in proprio, tenendone sollevata la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative, comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dovute dall'impresa appaltatrice a termini di contratto;

➤ Ogni onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solida delimitazione metallica, plastica o integrata, secondo la richiesta della Direzione dei Lavori, nel rispetto di quanto previsto nei Piani di Sicurezza, del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, della normativa nazionale e locale e di specifiche prescrizioni fornite in merito dalle Amministrazioni Concedenti, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere e delle aree esterne interessate dall'eventuale deposito di detriti e materiali derivanti dalle attività cantieristiche, l'inghiaamento e la sistemazione dei percorsi pedonali e carrabili in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;

- Formazione del cantiere con:
 1. installazione degli impianti nel numero e potenzialità necessari per assicurare una perfetta e tempestiva esecuzione dell'appalto.
 2. l'adozione di ogni provvedimento e cautela stabiliti per legge e di quanto altro necessario per prevenire ed evitare il verificarsi di incidenti.
 3. la recinzione del cantiere con sistema idoneo a impedire il facile accesso di estranei nell'area del cantiere medesimo.
 4. l'adeguata illuminazione del cantiere e quella che sarà necessaria per lavori notturni e anche diurni.
 5. la pulizia del cantiere e la manutenzione di ogni apprestamento provvisorio.
 6. la sistemazione delle strade del cantiere e di accesso al cantiere stesso in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori o che comunque siano autorizzate ad accedervi.
 7. la predisposizione attraverso gli scavi e gli sterri, ed ogni altro luogo ove necessario, di ponticelli, andatoie e scalette (di sufficiente comodità ed assoluta sicurezza) necessari per conservare la continuità della circolazione in cantiere e nelle proprietà private di accesso al cantiere stesso.
 8. la predisposizione di una cassetta contenente i farmaci e la strumentazione più comune per consentire di portare il primo soccorso e l'assistenza più urgente ad eventuali feriti o infortunati.
 9. la predisposizione della documentazione tecnica (relazioni, elaborati grafici, e certificazioni di conformità dei dispositivi e componenti) per la progettazione e realizzazione dell'Impianto elettrico di cantiere;
 10. L'esecuzione di tutte le prove, sull'impianto elettrico e di messa a terra del cantiere, per la verifica del mantenimento della funzionalità dell'impianto elettrico e di messa a terra di cantiere secondo le norme CEI in vigore;
- E' a carico dell'Appaltatore la custodia del cantiere e di quanto in esso depositato, anche attraverso l'utilizzo di persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata.
- La costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di almeno un locale ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, computer dotato di stampante, telefono/fax, macchina da calcolo e materiale di cancelleria e da disegno; software di base (Windows 2000 - Office 97 - Autocad), di collegamento Internet e posta elettronica, di strumentazione metrica e topografica per rilievi planoaltimetrici, sclerometro per prove dirette su strutture in c.a. e di ogni altra apparecchiatura e strumentazione di controllo necessaria o richiesta, relativa agli impianti, nonché della mano d'opera occorrente per le misure e verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti.
- Il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'Appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore.

- Consentire in ogni momento il libero accesso ai funzionari ed incaricati dalla Stazione appaltante per verifiche e controlli inerenti la costruzione degli impianti del cantiere, le forniture dei materiali e l'esecuzione delle opere.
- Il risarcimento degli eventuali danni per infortuni di qualsiasi genere che potessero derivare al personale dalla Stazione appaltante ed ai visitatori da essa autorizzati, durante i sopralluoghi e le visite ai cantieri.

A copertura di tale rischio l'Impresa provvederà a stipulare polizza assicurativa e ne comunicherà gli estremi alla D.LL. entro venti giorni dalla stipula del contratto.

1. La predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna.

In particolare l'impresa ha a proprio carico la picchettazione del lotto da effettuare seguendo i riferimenti catastali e appoggiandola ai punti fiduciali.

2. L'Appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
3. Allacciamenti provvisori ai servizi pubblici, spese per le utenze ed i consumi: le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture, le prestazioni tutte occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e per la esecuzione dei lavori nonché le spese per le utenze ed i consumi dipendenti dai predetti servizi.
4. Ricoveri e servizi per gli operai: la costruzione di idonei e sufficienti ricoveri per gli operai e la costruzione di adeguati servizi igienici e di pulizia personale secondo quanto previsto dai contratti di lavoro in vigore e dagli organi competenti.
5. Strade di servizio e passaggi: le spese per strade, passaggi, accessi carrai, occupazione di suoli pubblici e privati, ecc.
6. Operai, attrezzi, macchinari, strumenti, apparecchi, ecc.: operai, attrezzi, macchinari, strumenti, apparecchi utensili e materiali occorrenti per rilievi, tracciamenti, misurazioni, verifiche, esplorazioni, saggi, accertamenti, picchettazioni, appositioni di capisaldi, ecc. relativi alle operazioni di consegna, contabilità e collaudodei lavori che possano occorrere fino al collaudo definitivo.
7. Cartelli di avviso e lumi: la fornitura ed il mantenimento dei regolari cartelli di avviso e dei lumi per i segnali notturni nei punti ovunque necessari, ed ogni altra previdenza che, a scopo di sicurezza nel senso più lato, sia richiesta da leggi o da regolamenti, e ciò anche durante i periodi di sospensione dei lavori.
8. Modelli e campioni: l'esecuzione di tutti i modelli e campioni di lavori, di materiali e di forniture ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal Capitolato speciale o sia richiesto dal Direttore Dei Lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili; dei prodotti dovranno essere forniti campioni, schede riferite ad eventuali controlli e manutenzioni da eseguire nel tempo e certificati relativi a prove di qualità eseguite secondo le norme citate nei Capitolati Tecnici tenendo presente che deve essere documentata la conformità del campione presentato alla D.L. al prodotto sottoposto a prova di laboratorio.

9. In caso di mancata accettazione di materiali da parte della D.L. sarà cura dell'Impresa ottenere l'accettazione di altri materiali con un congruo anticipo di tempo rispetto al loro impiego.
10. L'Impresa dovrà attenersi ad essi nell'esecuzione del lavoro. Quelle opere e provviste che se ne scostassero, a giudizio della D.L. saranno rifiutate e dovranno essere allontanate, rifatte e sostituite a cura e spese dell'Impresa.
11. Esperienze, prove, assaggi, analisi, verifiche :l'esecuzione presso gli Istituti, Laboratori od Enti autorizzati, compresa ogni spesa inerente e conseguente, di tutte le esperienze, prove, assaggi, analisi, verifiche che verranno in ogni tempo ordinati dal Direttore dei Lavori, sui materiali e forniture impiegati o da impiegarsi, in relazione a quanto prescritto circa la qualità e la accettazione dei materiali stessi circa il modo di eseguire i lavori e le prestazioni offerte dalle soluzioni tecniche.
12. Conservazione dei campioni: la conservazione dei campioni fino al collaudo definitivo, in appositi locali o presso l'Ufficio della Direzione dei Lavori dei campioni muniti di sigilli a firma sia del Direttore dei Lavori che dell'Appaltatore, nei modi più idonei per garantirne l'autenticità.
13. Mantenimento del transito e degli scoli delle acque: ogni spesa per il mantenimento, fino al collaudo, del sicuro transito sulle vie o sentieri pubblici o privati interessati dalle lavorazioni, nonché il mantenimento degli scoli delle acque e delle canalizzazioni esistenti nel cantiere e negli accessi del cantiere.
14. Attrezzi utensili e macchinari per l'esecuzione dei lavori: l'installazione, il nolo, il degradamento, lo spostamento e la rimozione degli attrezzi, degli utensili, dei macchinari e di quanto altro occorra alla completa e perfetta esecuzione dei lavori, compresa altresì la fornitura di ogni materiale di consumo necessario.
15. Trasporto e collocamento dei materiali e dei mezzi d'opera: le operazioni per il carico, trasporto e scarico di qualsiasi materiale e mezzo d'opera, sia in ascesa che in discesa; il collocamento in sito od a piè d'opera, adottando i provvedimenti e le cautele ricordate ai punti precedenti.
16. Responsabilità dell'operato dei dipendenti: la responsabilità dell'operato dei propri dipendenti anche nei confronti di terzi così da sollevare la Stazione Appaltante da ogni danno e molestia causati dai dipendenti medesimi.
17. Indennità per cave e depositi: le indennità e le spese per estrazione e deposito materiali.
18. Aggottamento acque meteoriche, che si raccogliessero negli scavi di fondazione, lo sgombero della neve, le opere occorrenti per la protezione delle strutture e delle finiture ecc. dalla pioggia, dal sole, dalla polvere e ciò anche nei periodi di sospensione dei lavori; l'innaffiamento delle eventuali demolizioni e degli scarichi di materiali per evitare efficacemente il sollevamento della polvere.
19. Progettazione e calcolazione: entro trenta giorni dall'avvenuta aggiudicazione l'Impresa è tenuta ad analizzare tutto il progetto, è tenuta allo sviluppo e alla consegna, su supporto informatico e cartaceo, laddove necessario, degli elaborati della progettazione costruttiva e di dettaglio, verificati con il progetto e predisposti per recepire le eventuali modifiche scaturenti dall'esecuzione delle opere; l'impresa appaltatrice è con ciò stesso responsabile delle opere ai sensi e per gli effetti dei disposti degli artt. 1667, 1668 e 1669 del Codice Civile, e del pari risulta responsabile della progettazione costruttiva e di dettaglio delle opere stesse, dovendo essere tale progettazione preventivamente accettata dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà inoltre:

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	53 / 136

20. Resta stabilito che l'Appaltatore, con l'affidamento dell'appalto accetta come proprio il progetto esecutivo delle opere da eseguire e delle relative previsioni economiche e ne rimane responsabile a tutti gli effetti assumendo ogni conseguenza per eventuali correzioni del progetto, ed accettando a proprio carico ogni modifica onerosa che non dipenda da successive specifiche richieste dalla Stazione Appaltante o da fatti imprevedibili ai sensi di legge.

L'Appaltatore dà inoltre atto di aver verificato le soluzioni progettuali adottate sulla base delle indagini geologiche e geotecniche svolte e di concordare su dette soluzioni, pertanto ogni e qualsiasi modifica dovuta a fatti non riconducibili a risultanze geognostiche o geotecniche sostanzialmente diverse saranno a carico dell'Appaltatore.

Per gli impianti tecnologici in genere, nonché per tutte le predisposizioni ad essi relative, l'Appaltatore è tenuto ad eseguire tutti i calcoli, verifiche, controlli ecc., sul progetto esecutivo redatto dalla Stazione Appaltante, e pertanto fa propria la completa responsabilità tecnica circa le prestazioni ed il funzionamento degli impianti, in osservanza di tutte le norme stabilite nel presente Contratto e nel Capitolato Speciale d'Appalto e di quelle della perfetta regola d'arte.

L'Appaltatore deve inoltre verificare, sia in fase di offerta che durante i lavori la rispondenza delle opere architettoniche, strutturali, impiantistiche eseguite e da eseguirsi, con quanto previsto dai disegni del progetto esecutivo onde dare gli impianti completi in ogni loro parte e funzionanti, curando in particolare che prima dell'esecuzione delle opere strutturali siano previste in esse le predisposizioni necessarie per passaggi e montaggi.

21. aggiornare la progettazione esecutiva: al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare alla Stazione appaltante il *progetto completo "così come realizzato" (as-built)*, relazioni, disegni, manuali d'uso e di manutenzione aggiornati, certificazioni di conformità, in 2 copie cartacee e su CD-Rom con programma Autocad.

Prima della firma del verbale di consegna delle opere contestualmente l'Appaltatore consegnerà tutte le documentazioni fornite dalle Case Costruttrici dei macchinari ed attrezzature di impianti facenti parte delle opere appaltate, nonché i relativi elenchi delle specifiche ed i manuali operativi al fine di mettere in grado l'Amministrazione Appaltante di gestire correttamente il funzionamento degli impianti ed attrezzature forniti e di poter attuare il programma di manutenzione degli stessi.

22. consegnare alla Stazione appaltante nel momento della presa in consegna delle opere, oltre che dei *manuali* d'uso e manutenzione e delle certificazioni di conformità relativi agli impianti e apparecchiature installati, di una relazione descrittiva-tecnica, redatta secondo le indicazioni della Direzione lavori e della Stazione appaltante, che contenga i principi generali di funzionamento degli impianti elettrici e meccanici con la localizzazione dei principali impianti e apparecchiature, la segnalazione di allarmi e le conseguenti azioni da attuare.

23. Consegnare alla Stazione appaltante il manuale di manutenzione e di uso delle opere edili corredato di tutte le schede tecniche dei materiali utilizzati .

24. *Prove di carico e verifiche*: le prove di carico e verifiche delle varie categorie di opere che venissero ordinate dal Direttore dei Lavori o dal Collaudatore anche in corso d'opera, maestranze, ogni apparecchio di misura, controllo e verifiche nel numero e tipo che saranno richiesti dal Direttore dei Lavori o dal Collaudatore, comunque occorrenti per l'esecuzione delle prove e verifiche fino al collaudo definitivo. L'Appaltatore dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di

- calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati, e tutte le spese occorrenti per tutte le prove tecnologiche, esperienze e saggi sui materiali che la Direzione dei Lavori potrà ordinare per l'accettazione dei materiali stessi presso i Laboratori di Istituti Universitari, di Pubbliche Amministrazioni o Autorizzati
25. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
 26. *Protezione delle opere*: l'idonea protezione di qualsiasi opera che lo richieda, a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta del Direttore dei Lavori (ad esempio per misurazioni e verifiche) ed il loro ripristino.
 27. Nel caso di sospensione dei lavori, l'adozione di ogni provvedimento necessario per evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, franamenti di materie, ecc..., restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo del risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma e ciò fino alla presa in consegna da parte della Stazione Appaltante.
 28. Approvvigionamento dell'acqua per i lavori: l'approvvigionamento con qualsiasi mezzo dell'acqua occorrente per la esecuzione dei lavori.
 29. Ubicazione del cantiere e limitazioni del traffico: gli oneri per le difficoltà che potessero derivare dalla particolare ubicazione del cantiere e delle eventuali limitazioni del traffico stradale.
 30. Sgombero del suolo pubblico, delle aree di cantiere e di deposito: l'immediato sgombero del suolo pubblico e delle aree di cantiere e di deposito, su richiesta del Direttore di Lavori, per necessità inerenti l'esecuzione delle opere ovvero nel caso di risoluzione del contratto.
 31. Responsabilità dell'Appaltatore per le retribuzioni ai dipendenti dei subappaltatori: nel caso di subappalti, la diretta responsabilità dell'osservanza delle norme da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti.
 32. Fotografie: L'Appaltatore è obbligato a provvedere alla fornitura alla Stazione appaltante di fotografie delle opere in corso (scavi, demolizioni, impianti sottotraccia armature del c.a. nei vari periodi dell'appalto), in due copie nel formato 13x18 ed in formato digitale, eseguendole ogni settimana per documentare l'andamento del cantiere.
- L'Appaltatore è inoltre obbligato a fornire le foto che saranno di volta in volta indicate dalla Direzione Lavori e dal Coordinatore per l'esecuzione a dimostrazione di particolari opere e del progredire dei lavori.
- A lavori ultimati l'Impresa dovrà far effettuare un servizio fotografico a fotografo professionale scelto su indicazione della DDLL e consegnare tre copie di diapositive professionali (10x12) e stampe a colori alla Stazione Appaltante, in duplice copia, della documentazione fotografica a colori (13x18 o superiore)
- Pulizia delle opere in corso di costruzione: le pulizie delle opere in corso di costruzione o già eseguite e lo sgombero dei materiali di rifiuto.
- Custodia, conservazione e manutenzione fino al collaudo finale: le spese per la custodia, la buona conservazione e la manutenzione di tutte le opere, fino alla presa in consegna di esse da parte della Stazione Appaltante.

Uso anticipato delle aree: l'uso anticipato delle aree che venissero richiesti dall'Amministrazione Appaltante senza diritto per l'Appaltatore a speciali compensi.

Sgombero del cantiere: lo sgombero, entro un mese dalla data del verbale di ultimazione dei lavori, dei materiali, mezzi d'opera e impianti di proprietà dell'Appaltatore esistenti in cantiere; in difetto e senza necessità di messa in mora la Stazione Appaltante vi provvederà direttamente addebitando all'Appaltatore ogni spesa conseguente.

Pulizia finale: la perfetta pulizia finale delle strade e degli spazi liberi.

Imposte di registro, tassa, bollo, dazi di dogana, ecc.: l'assunzione delle spese per imposta di registrazione degli atti contrattuali, per spese di bollo, per dazi di dogana, tanto se esistenti al momento della stipulazione del contratto d'appalto, quanto se stabilite e variate posteriormente.

33. Obbligo a comunicare tempestivamente all'Amministrazione Appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura di Impresa e negli organismi tecnici ed amministrativi.
34. Obbligo ad indicare nei cartelli esposti all'esterno del cantiere anche i nominativi di tutte le Imprese subappaltatrici nel rispetto delle indicazioni fornite dalla Stazione Appaltante.
35. Obbligo ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori.

L'Appaltatore è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Obbligo dell'Appaltatore e, per suo tramite, delle Imprese subappaltatrici a trasmettere alla Stazione Appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti provvidenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed antinfortunistici.

36. Obbligo dell'Appaltatore e, suo tramite, delle Imprese subappaltatrici a trasmettere periodicamente alla Stazione Appaltante copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché quelli agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.
37. Obbligo a non diffondere con alcun mezzo (mediante scritti, stampati pubblicitari, mostre, convegni, pubblicazioni o altro) la realizzazione oggetto del presente contratto nei confronti di qualsiasi terzo, se non previo consenso scritto della Stazione Appaltante.
38. Adeguamento normativo: è onere dell'Appaltatore la verifica e l'eventuale adeguamento del progetto alle normative tecniche in vigore alla data dell'offerta o che entrassero in vigore nel corso dell'appalto se ed in quanto applicabili.
39. La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di pavimento e rivestimento sia interno che esterno per il 2% della superficie di ogni tipo posto in opera e di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.

L'Impresa dichiara espressamente di aver tenuto conto, nel formulare l'offerta del presente Contratto d'Appalto, di tutti gli oneri ed obblighi sopra citati ed ogni altro inerente alla buona esecuzione dei lavori come da Capitolato Speciale d'Appalto.



Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati sono considerati inclusi nei prezzi offerti dal Concorrente per il presente appalto.

***PARTE 3 – QUALITA' E TIPO DEI MATERIALI – MODALITA' DI
REALIZZAZIONE DELLE OPERE***

31. STANDARD DI QUALITA' DEI MATERIALI

Le caratteristiche tecniche, prestazionali e qualitative richieste nel presente Capitolato, nell'Elenco Prezzi ed in ogni altro elaborato contrattuale sono le minime accettabili dal Direttore dei Lavori.

Tutti i componenti ed i materiali impiegati per la realizzazione dei lavori in appalto dovranno essere di primaria marca, corredati da garanzia di lunga durata e facilità di manutenzione e di alta qualità.

Potranno essere di produzione nazionale od estera, ma per tutti l'Appaltatore dovrà garantire il facile reperimento sul mercato interno del ricambio di parti e di singole sottocomponenti soggette ad usura.

Nella scelta dei materiali, anche non univocamente specificati negli elaborati di appalto, si prescrive che siano esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato.

Tutti i materiali e i componenti dovranno essere preventivamente campionati ed accettati dalla Direzione Lavori sulla base dei migliori requisiti tecnici e prestazionali opportunamente documentati a carico dell'Appaltatore.

Standard e qualità dei materiali dovranno quindi essere approvate dalla Direzione Lavori, la quale si riserva l'accettazione ovvero il rifiuto dei materiali proposti, senza che questo costituisca motivo, da parte dell'Appaltatore, per l'avanzamento di richieste di maggior compenso, oltre i prezzi di offerta.

Gli oneri derivanti dalla eventuale applicazione delle prescrizioni di cui sopra saranno a totale carico dell'Appaltatore.

32. QUALITA' DEI MATERIALI

I materiali da costruzione devono essere della migliore qualità e conformi obbligatoriamente alle norme armonizzate comunitarie di prodotto in essere UNI-EN, EN, CEI, ecc.....

In particolare devono rispondere al requisiti indicati nel presente Capitolato e nell'Elenco Prezzi Unitari.

Per essi valgono le tolleranze accertate dalle norme UNI in vigore.

Per le forniture dei materiali l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature con largo anticipo prima della data prevista per l'installazione e posa in opera, ottenendo la preventiva approvazione della Direzione Lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- dalle prescrizioni generali e particolari del presente Capitolato;
- dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli di elenco prezzi;
- dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente Capitolato;

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	59 / 136

- da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente Capitolato.

L'Appaltatore é libero di approvvigionare i materiali dove ritiene opportuno, purché esse rispondano ai requisiti prescritti.

A richiesta del Direttore dei Lavori l'Appaltatore dovrà documentare la provenienza dei materiali e sottoporli a sue spese alle prove di laboratorio previste dalle normative vigenti e comunque che dovesse richiedere integrative ed in aggiunta la DLL, per l'accertamento delle loro caratteristiche tecniche.

Il Direttore dei Lavori, esaminati i materiali approvvigionati, può rifiutare, prima dei loro impiego, quelli che non risultano rispondenti alle prescrizioni contrattuali.

I materiali contestati devono essere prontamente allontanati dal cantiere.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto ciò dipenda dai materiali.

Nella scelta dei materiali, anche non univocamente specificati negli elaborati di appalto, si prescrive che:

- tutti i materiali dovranno essere esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione;
- tutti i materiali dovranno essere idonei all'ambiente in cui saranno installati, e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo a tutte le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi che saranno ordinate dalla Direzione Lavori, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni ad Istituti autorizzati pagandone le relative spese e tasse.

Ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati delle prove, o delle verifiche, perché non conformi ai dati tecnici di progetto c/o alle prescrizioni del presente Capitolato, non verrà data l'autorizzazione all'esecuzione dei collaudi finali e quindi non verrà emesso il verbale di ultimazione lavori finché da parte dell'Appaltatore non siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione negli uffici della Committenza e della Direzione Lavori, munendoli di sigilli a Firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale.

L'Appaltatore ha la facoltà, quando lo richieda all'atto della presentazione dei campioni, di assistere alle prove o di farsi rappresentare.

L'esito delle prove farà fede a tutti gli effetti.

33. CONTROLLI, CAMPIONAMENTI, PROVE

33.1 CONTROLLI IMMEDIATI DI CANTIERE

Cls ed acciai

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	60 / 136

Si rimanda per gli specifici materiali ai paragrafi successivi inerenti la qualificazione dei materiali, le prove preliminari ed i controlli in cantiere e di laboratorio.

Prefabbricati in cls

- Controllo della qualità e delle dimensioni mediante misurazione di alcuni pezzi speciali scelti a caso;
- Controllo dei bordi che dovranno risultare integri e rettilinei e non presentare carie né tendenza al distacco;
- Controllo della predisposizione di eventuali forometrie o sfondi delle dimensioni e posizionamento, per il passaggio delle reti, secondo le specifiche di progetto;
- prova allo sclerometro ed esame delle superfici;

Finiture stradali (cordonati, pozzetti carrabili, caditoie in ghisa, chiusini in ghisa e in cls prefabbricati)

- Controllo dei bordi che dovranno risultare integri e rettilinei e non presentare carie né tendenza al distacco; non devono riscontrarsi, inoltre, avvallamenti o protuberanze;
- battitura con il martello per accertarne la perfetta sonorità;
- Controllo della qualità e delle dimensioni mediante misurazione di alcuni pezzi speciali scelti a caso;
- rottura eventuale di qualche elemento per l'esame della composizione del manufatto;
- controllo della coloritura, dei componenti, della finitura superficiale che deve presentarsi conforme al campione approvato dalla D.L. e depositato in cantiere.

Piastrelle per pavimentazioni

- Controlli di qualità, forma e dimensione, esame di assenza di deformazioni e di screpolature
- Controllo dei bordi che dovranno risultare integri e rettilinei e non presentare carie né tendenza al distacco dello strato superiore dal sottofondo; non devono riscontrarsi, inoltre, avvallamenti o protuberanze;
- battitura con il martello per accertarne la perfetta sonorità;
- rottura eventuale di qualche elemento per l'esame della composizione degli strati;
- controllo delle tinte, dei componenti, della finitura superficiale che deve presentarsi conforme al campione approvato dalla D.L. e depositato in cantiere.

Prodotti vernicianti

- Controllo che al momento del prelievo per l'impiego delle pitture o delle vernici i contenitori siano integri, perfettamente chiusi e sigillati e contengano il materiale della qualità richiesta.

Malte premiscelate

- Controllo che al momento del prelievo per l'impiego i contenitori siano integri, perfettamente chiusi e sigillati e contengano il materiale della qualità richiesta
- Confronto della fornitura con le caratteristiche tecniche e qualitative richieste per il materiale.

In ogni caso per tutti materiali si rimanda agli specifici paragrafi della parte III del presente Capitolato riguardante ulteriori specificazioni sulla loro qualità e tipologia di materiali.

33.2 PROVE E VERIFICHE PRELIMINARI

Saranno eseguite in corso d'opera tutte quelle verifiche e prove tecniche sui materiali, anche per fasi successive, comunque ritenute opportune dalla DLL.

I tempi ed i metodi di esecuzione delle prove preliminari, di cui sopra, dovranno essere concordati tra le parti nel rispetto dei disposti della normativa vigente in materia e di quanto comunque richiesto dalla DLL; dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale.

Ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati delle prove, o delle verifiche, perché non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di Capitolato non verrà data l'autorizzazione all'esecuzione dei lavori.

33.3 PROVE SUI MANUFATTI ULTIMATI

Per quanto concerne le prove sui manufatti ultimati si seguiranno le prescrizioni contenute nelle Norme di Unificazione in vigore e le norme tecniche cogenti vigenti, più specificatamente dettagliate nei relativi paragrafi di ciascun manufatto e lavorazione.

34. DEMOLIZIONI/SMONTAGGI DI MANUFATTI EDILI ESISTENTI

Le specifiche lavorazioni riguardano gli smontaggi e le rimozioni di tutti i manufatti ed opere d'arte/arredo, comunque realizzate, e di tutti i materiali, temporaneamente stoccati e/o depositati o permanentemente staffati a terra, attualmente presenti nelle aree oggetto d'intervento.

Prima di iniziare i lavori l'Appaltatore dovrà accertare con cura la natura, lo stato ed il sistema delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

L'Appaltatore disporrà tutti i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale sufficiente agli smontaggi e rimozioni da effettuare.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche, compresi i relativi oneri dei diritti di conferimento a discarica.

Nelle lavorazioni, ove non diversamente indicato, sono comprese calo, sollevamento e movimentazione a spalla dei materiali di risulta e con qualsiasi altro sistema fino al piano di carico.

35. SCAVI, RILEVATI E RINTERRI

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

35.1 TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettatura completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti.

In particolare l'Appaltatore è obbligato a riverificare il tracciato ed i livelli delle opere di scarico delle acque meteoriche al fine di evitare situazioni critiche durante l'esecuzione dei lavori.

A tempo debito dovrà pure stabilire, nei tratti indicati dalla Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

35.2 SCOTICAMENTO

Lo scoticamento consiste nella rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua.

Nella esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi a quanto segue:

- a) il diserbamento e lo scoticamento del terreno dovranno sempre essere eseguiti prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo o rilevato;
- b) tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, dovrà essere completamente rimosso, alterando il meno possibile la consistenza originaria del terreno in sito.
- c) Il materiale vegetale scavato, se riconosciuto idoneo dalla D.L., previo ordine di servizio, potrà essere utilizzato per il rivestimento delle scarpate; diversamente il materiale scavato dovrà essere trasportato a discarica.

Rimane comunque categoricamente vietata la posa in opera di tale materiale per la costruzione di sottofondi successivi.

d) La larghezza dello scoticamento ha l'estensione dell'intera area di appoggio e potrà essere continua od opportunamente gradonata secondo i profili e le indicazioni che saranno date dalla D.L. in relazione alle pendenze dei siti di impianto.

Lo scoticamento sarà stabilito di norma alla quota di cm 30 al di sotto del piano campagna e sarà ottenuto praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto preventivamente accertate anche con l'ausilio di prove di portanza.

35.3 SCAVI DI SPLATEAMENTO ED A SEZIONE OBBLIGATA

In base alla destinazione dell'area interessata dallo scavo, alla modalità di esecuzione dello stesso, alle dimensioni ed alla forma, gli scavi vengono distinti in :

- scavi di sbancamento
- scavi a sezione obbligata

In base alla natura geologica del terreno da scavare gli scavi vengono distinti in:

- scavi in terra
- scavi in roccia tenera
- scavi in roccia dura

In base alla presenza o meno di falde acquifere nelle zone interessate dagli scavi, essi vengono distinti in:

- scavi in acqua
- scavi all'asciutto

Per scavo in acqua si intendono sia quelli di sbancamento, sia quelli a sezione obbligata, siti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, eseguiti oltre la profondità di 20 cm sotto il livello delle acque esistenti nel terreno.

Per scavo all'asciutto si intendono viceversa quelli eseguiti in presenza d'acqua d'altezza mediamente inferiore o uguale a 20 cm.

Per scavi di sbancamento si intendono quelli eseguiti con qualunque mezzo meccanico a qualunque profondità, in terreni di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia tenera e dura, in presenza o meno di acqua secondo le limitazioni della corrispondente voce descrittiva dell'Elenco Prezzi Unitari, necessari per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni o i manufatti, formazione di piazzali, strade, formazione di fossi e vasche, platee e strutture di fondazione in genere.

Sono considerati di sbancamento tutti quegli scavi nei quali possono operare dall'interno degli stessi mezzi di scavo e di trasporto di qualsiasi tipo.

Sono comunque definiti scavi di sbancamento quelli sopra definiti e che l'Appaltatore, per qualsiasi ragione, esegue a mano oppure con mezzi meccanici operanti al di fuori dell'area di scavo, ma che avrebbero potuto essere eseguiti con mezzi meccanici operanti all'interno dell'area di scavo.

Per scavi a larga sezione si intendono quelli eseguiti per la formazione del piano di posa delle nuove vasche degli impianti di raccolta e di trattamento primario delle acque meteoriche dell'insediamento e comunque di larghezza maggiore di 1.5 m.

Per scavi a sezione ristretta obbligata continua si intendono quelli eseguiti per dar luogo a singoli elementi interrati come plinti, fondazioni di manufatti prefabbricati impiantistici, per la formazione del piano di posa delle nuove tubazioni degli impianti fognari, adduzione idrica e cavidotti degli impianti interrati, pozzetti, e simili.

Gli scavi si definiscono a sezione obbligata qualora lo scavo venga effettuato "in profondità" a partire dalla superficie del terreno naturale o stradale, o del fondo di un precedente scavo di sbancamento, e comporti pertanto un sollevamento verticale per l'asporto delle materie scavate.

Gli scavi saranno eseguiti conformi alle prescrizioni di progetto salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavo delle trincee e sbancamenti, nello spianare i cigli e le banchine, nel configurare e profilare le scarpate.

Gli scavi eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta dovranno essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee, i riempimenti, nonché gli scavi ed i rinfianchi, al giusto piano prescritto, con fronti regolari e spianate, con i bordi superiori ben tracciati e profilati, compiendo a sue spese, per l'intera durata di esecuzione dei lavori, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e lo espurgo di manutenzione, restando essa 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 impartite.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da formare scavi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato.

Inoltre, dovrà provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi sugli scavi.

Dovranno essere eseguiti con mezzo meccanico (o, per casi particolari, a mano, su esplicita disposizione della DLL) in sottofondo stradale, in sottofondo su materiale arido compattato sottostante, o su terreno libero, secondo le profondità di progetto, comprese le opere di sicurezza, il carico ed il trasporto a discarica del materiale di risulta.

L'esecuzione dello scavo deve essere effettuata a pareti verticali o, a "V", in funzione della tipologia e coesione dei terreni attraversati.

Nel caso i materiali del sottosuolo presentino scarsa coesione, deve essere provveduto al puntellamento delle pareti mediante idonea sbadacchiatura in modo da evitare frammenti con conseguente danneggiamento della pavimentazione limitrofa, non interessata dai lavori di scavo.

Qualora, nonostante i puntellamenti, il terreno del sottosuolo frani formando dei cavi sotto il suolo laterale lo scavo deve essere ampliato alla zona interessata dai fenomeni franosi.

Durante le operazioni di scavo devono essere adottate tutte quelle cautele necessarie al fine di evitare danni a persone e cose, in particolare danni a servizi presenti nel sottosuolo, nonché ai fabbricati e manufatti in genere adiacenti.

Lo scavo per la posa delle condutture in senso trasversale ai percorsi carrabili dovrà essere normalmente eseguito in tempi tali da mantenere ed assicurare il transito sulla restante parte dei percorsi adiacenti.

I materiali di risulta naturali degli scavi che risultano in eccedenza rispetto alle ipotesi progettuali dei volumi per un loro riutilizzo per i riempimenti e ricarichi successivi dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere e smaltiti nelle discariche autorizzate, secondo le disposizioni di legge.

Dei materiali di risulta bituminosi di risulta degli scavi non è consentito in nessun caso il loro riutilizzo come materiale di riempimento e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere e smaltiti nelle discariche autorizzate, secondo le disposizioni di legge, quali rifiuti pericolosi.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua, e questa si elevi negli scavi, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni e riconosciuti e ricompensati nell'apposita voce descrittiva dell'Elenco Prezzi Unitari.

Gli scavi a sezione ristretta entro le quali verranno adagiati i tubi avranno generalmente le profondità indicate nei disegni esecutivi, misurate normalmente alla superficie del piano di sbancamento, e le larghezze ordinate dal Direttore dei Lavori.

Tuttavia se, per necessità di lavoro, le profondità di scavo dovessero in alcuni tratti aumentare rispetto al previsto, l'impresa non avrà diritto ad alcun compenso fino che dette profondità restino comprese nei limiti stabiliti nelle rispettive voci dell'elenco prezzi.

Ogni maggior volume di scavo, oltre a quello risultante dalle sezioni prescritte, e di cui esiste il tipo nei disegni esecutivi, sarà a totale carico dell'impresa se dalla medesima è stato effettuato senza un preciso ordine della Direzione dei Lavori, la quale in casi particolari ritenuti a suo giudizio necessari, si riserva la facoltà di pretendere sezioni di scavo diverse da quelle di progetto.

Gli scavi da eseguire dovranno essere tenuti aperti il minor tempo possibile in modo da recare il minimo disturbo e da non interrompere il traffico dei veicoli.

Durante l'esecuzione degli scavi in parola potranno essere intercettate le condotte della rete idrica, le fognature esistenti, ovvero reti di altri impianti (elettrici, telefonici, ecc.).

L'Impresa dovrà nelle suddette intercettazioni evitare ogni danno o manomissione di cui essa stessa resterebbe unica responsabile.

Analogamente dovrà rispettare ogni prescrizione in materia sanitaria.

Sarà cura dell'impresa richiedere alla Committenza ed agli enti gestori dei servizi la preventiva segnalazione delle reti e degli attraversamenti/allacci esistenti a servizio dei fabbricati.

In casi particolari, in cui risulti assolutamente indispensabile la rimozione con spostamento e ripresa di un cavo esistente, dovranno essere presi preventivi accordi con gli interessati e adottate tutte le misure di sicurezza necessarie.

E' ovvio che in simili casi i lavori di ripristino delle opere manomesse verranno pagate con voci di elenco o con liste di mano d'opera e provviste.

Nei prezzi degli scavi sono compresi, oltre a quanto già esposto, lo spianamento del fondo, lo sgombero delle materie che eventualmente franassero entro gli scavi, le nicchie necessarie per l'eventuale smontaggio di vecchie condotte e per il montaggio delle nuove, il trasporto a rifiuto delle materie di scavo risultanti non utilizzabili per i successivi movimenti terra secondo le ipotesi progettuali, la demolizione dei trovanti, secondo la natura e le dimensioni massime previste nelle distinte delle corrispondenti voci descrittive dell'elenco Prezzi, anche con uso di martello demolitore pneumatico o qualsiasi altro mezzo meccanico necessario ed idoneo.

Sono esclusi gli eventuali esaurimenti di acqua, sia durante l'esecuzione degli scavi, sia durante la posa delle tubazioni.

Il fondo degli scavi sarà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti, ed in modo che i tubi da posarsi sopra possano combaciarsi con tutta la sua lunghezza.

35.4 RINFIANCHI E RIEMPIMENTI DI SCAVI A LARGA E SEZIONE RISTRETTA

Il reinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che, per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari.

I riempimenti non potranno essere eseguiti con i materiali di risulta derivanti dagli scavi, dovranno quindi essere allontanati a pubblica discarica; tale operazione è un onere già remunerato nelle voci di elenco prezzi inerenti gli scavi.

Nell'eseguire i rinterri si dovrà distinguere fra il ricalzo della tubazione e/o del manufatto d'arte interrato, ed il riempimento degli scavi sino al sottofondo di chiusura totale dello scavo.

Il ricalzo si estende dal fondo dello scavo sino ad una altezza variabile dai 10 ai 30 cm a secondo delle prescrizioni della Direzione Lavori sopra il vertice del tubo; esso deve essere realizzato con terreno privo di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati di altezza non superiore a 30 cm.

La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione e/o cavidotto, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando essi siano realizzati con elementi prefabbricati.

Comunque prima di dare inizio al riempimento di un tratto di fossa per tubazioni dovranno, ove richiesta, risultare ultimate tutte le prove di collaudo in corso d'opera delle tubazioni e sistemi tecnologici interrati, a carico della Ditta, e il controllo generale da parte del personale incaricato dalla Direzione dei Lavori.

Subito dopo il ricalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, di spessore tale da assicurare, con impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale stesso un sufficiente costipamento, senza che la tubazione sia danneggiata.

Per il riempimento si dovrà aver proceduto ad eliminare i corpi estranei voluminosi, quali trovanti di roccia, massi, grosse pietre, ciottoli e simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i rinterri o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

35.5 RILEVATI STRADALI

Con il termine "rilevati" sono definite tutte le opere in terra destinate a formare il corpo stradale, le opere di presidio, i piazzali, nonché il piano d'imposta delle pavimentazioni.

La classificazione delle terre e la determinazione del loro gruppo di appartenenza sarà conforme alle norme CNR UNI 10006, di cui alla Tabella 1 sottostante, ove necessario e applicabile.

TABELLA 1
FORMAZIONE DEL RILEVATO - GENERALITÀ, CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI MATERIALI

Progetto 1 - Classificazione delle terre												
Classificazione generale	Terre ghiaio - sabbiose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 ≤ 35%						Terre limo - argillose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35%					Torbe e terre organiche palustri
	A 1		A 3	A 2			A 4	A 5	A 6	A 7		
Gruppo	A 1-a		A 1-b	A 2			A 4	A 5	A 6	A 7		A 8
Sottogruppo	A 1-a		A 1-b	A 2-4	A 2-5	A 2-6	A 2-7			A 7-5	A 7-6	
Analisi granulometrica Frazione passante allo staccio 2 UNI 2332 %	≤ 50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,4 UNI 2332 %	≤ 30	≤ 50	> 50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,075 UNI 2332 %	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,4 UNI 2332												
Limite liquido	—	—	—	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40
Indice di plasticità	≤ 4	—	N.P.	≤ 10	≤ 10mm	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	(IP ≤ LL-30)	(IP-LL-30)
Indice di gruppo	0	0	0	≤ 4			≤ 8	≤ 12	≤ 18	≤ 20		
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, porfidi		Sabbia fine	Ghiaia o sabbia limosa o argillosa			Limo poco comprensibile	Limo poco comprensibile	Argille poco comprensibili	Argille fortemente comprensibili fortemente plastiche	Argille fortemente comprensibili fortemente plastiche	Torbe di recente o recente formazione, detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di pietra	Da eccellente a buona						Da mediocre a scadente				Da scartare come sottofondo	
Azione del peso sulle qualità portanti del terreno di sottofondo	Nessuna o lieve		Media			Molto elevata		Media	Elevata	Media		
Ritiro o rigonfiamento	Nullo		Nullo o lieve			Lieve a medio		Elevato	Elevato	Molto elevato		
Permeabilità	Elevata		Media o scarsa					Scarsa o nulla				
Identificazione dei terreni in sito	Facilmente individuabile	Ampi al tatto - Incoerenti allo stato asciutto	La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo - Ampi al tatto - Una tenacità media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla.				Reagiscono alla prova di scartamento* - Polverosi e poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido		Non reagiscono alla prova di scartamento* - Tenaci allo stato asciutto - Facilmente modellabili in bastoncini sottili allo stato umido		Fibrosa di colore bruno o nero - Facilmente individuabili a vista.	

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto e non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale (sottofondo).

Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione.

Dovranno essere impiegati materiali appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7.

Per l'ultimo strato di 30 cm dovranno essere impiegati materiali appartenenti esclusivamente ai gruppi A1-a e A3.

I materiali impiegati dovranno essere del tutto esenti da frazioni o componenti vegetali, organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo, non essere di natura argillo-scistosa nonché alterabili o molto fragili.

Di norma la dimensione delle massime pezzature ammesse non dovrà superare i due terzi dello spessore dello strato compattato.

Il materiale a pezzatura grossa (pezzatura massima 7,1 cm) deve essere di pezzatura disuniforme e non deve costituire più del 30% del volume del rilevato; in particolare dovrà essere realizzato un accurato intasamento dei vuoti, in modo da ottenere, per ogni strato, una massa ben assestata e compattata

A compattazione avvenuta i materiali dovranno presentare una massa volumica del secco pari o superiore al 90% della massa volumica del secco massima individuata dalle prove di compattazione AASHO Mod. (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), e/o un modulo di deformabilità non minore di 20 MPa (nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 e 0.15 N/mm²) (CNR 146 - 1992), salvo per l'ultimo strato di 30 cm costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione, che dovrà presentare un grado di costipamento pari o superiore al 95%, e modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm) dovrà risultare non inferiore a:

- 50 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,15 – 0,25 da N/mm² sul piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale sia in rilevato che in trincea;
- 20 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,05 – 0,15 N/mm² sul piano di posa del rilevato osto a 1,00 m da quello della fondazione della pavimentazione stradale;
- 15 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,05 – 0,15 N/mm² sul piano di posa del rilevato posto a 2,00 m, o più, da quello della fondazione della pavimentazione stradale.

La variazione di detti valori al variare della quota dovrà risultare lineare.

Per altezze di rilevato superiori a 2 m potranno essere accettati valori inferiori a 15 Mpa sempre che sia garantita la stabilità dell'opera e la compatibilità dei cedimenti, sia totali che differenziali, e del loro decorso nel tempo.

Le caratteristiche di deformabilità dovranno essere accertate in modo rigoroso e dovranno essere garantite, anche a lungo termine, nelle condizioni climatiche e idrogeologiche più sfavorevoli.

Su ciascuna sezione trasversale i materiali impiegati per ciascuno strato dovranno essere dello stesso gruppo.

In ogni caso l'Impresa dovrà provvedere a reintegrare i maggiori volumi di rilevato per il raggiungimento della quota di progetto ad avvenuto esaurimento dei cedimenti.

La costruzione del rilevato dovrà essere programmata in maniera tale che il cedimento residuo da scontare, terminati i lavori, non sia superiore al 10% del cedimento teorico a fine consolidazione e comunque non superiore ai 5 cm.

Fintanto che non siano state esaurite, per la formazione dei rilevati, tutte le disponibilità dei materiali idonei provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria, le eventuali cave di prestito che l'Impresa volesse aprire, ad esempio per economia dei trasporti, saranno a suo totale carico.

L'Impresa non potrà quindi pretendere sovrapprezzi, né prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione dei rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli scavi di trincea, opere d'arte ed annessi stradali, qualora, pur essendoci disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere, in tutto o in parte, a cave di prestito.

Qualora, una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto precedentemente riportato, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione dei Lavori.

È fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali per la costruzione dei rilevati, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori ufficiali, sempre a spese dell'Impresa.

Solo dopo che vi sia stato l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

L'accettazione della cava da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi, in ogni periodo di tempo, all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e pertanto, ove la cava in seguito non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata.

Il conseguimento dei valori minimi di deformabilità sopra indicati sarà ottenuto compattando il fondo dello scavo mediante rullatura eseguita con mezzi consoni alla natura dei terreni in posto.

A rullatura eseguita la massa volumica in sito dovrà risultare come segue:

- almeno pari al 90% della massa volumica massima AASHO modificata (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), sul piano di posa dei rilevati;
- almeno pari al 95% della massa volumica massima AASHO modificata (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), sul piano di posa della fondazione della sovrastruttura stradale.

Laddove le peculiari caratteristiche dei terreni in posto (materiali coesivi o semicoesivi, saturi o parzialmente saturi) rendessero inefficace la rullatura e non si pervenisse a valori del modulo di deformazione accettabili e compatibili con la funzionalità e la sicurezza del manufatto la Direzione Lavori, sentito il Progettista, potrà ordinare un intervento di bonifica di adeguato spessore, con l'impiego di materiali idonei adeguatamente miscelati e compattati.

La stesa del materiale dovrà essere eseguita con sistematicità per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Durante le fasi di lavoro si dovrà garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche conferendo sagomature aventi pendenza trasversale non inferiore al 2%.

In presenza di muri di sostegno in genere, la pendenza trasversale sarà contrapposta ai manufatti

Ciascuno strato potrà essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere certificato mediante prove di controllo l'idoneità dello strato precedente.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	70 / 136

Lo spessore dello strato sciolto di ogni singolo strato sarà stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali, delle modalità di compattazione e della finalità del rilevato.

Per i rilevati eseguiti e delimitati da opere di sostegno rigide sarà tassativo che la stesa avvenga sempre parallelamente al paramento esterno.

La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accertato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo ($\pm 1,5\%$ circa) a quello ottimo determinato mediante la prova AASHO Modificata (CNR 69 - 1978).

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, una energia costipante tale da assicurare il raggiungimento del grado di costipamento prescritto e previsto per ogni singola categoria di lavoro.

Il tipo, le caratteristiche e il numero dei mezzi di compattazione nonché le modalità esecutive di dettaglio (numero di passate, velocità operativa, frequenza) dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme; a tale scopo i rulli dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del rullo.

In presenza di paramenti e murature laterali, la compattazione a tergo delle opere dovrà essere tale da escludere una riduzione nell'addensamento e nel contempo il danneggiamento delle opere stesse.

Le terre trasportate mediante autocarri o mezzi simili non dovranno essere scaricate direttamente a ridosso delle murature, ma dovranno essere depositate in loro vicinanza e successivamente predisposte in opera con mezzi adatti, per la formazione degli strati da compattare.

Si dovrà inoltre evitare di realizzare rilevati e/o rinterri in corrispondenza di realizzazioni di paramenti che non abbiano raggiunto le sufficienti caratteristiche di resistenza.

Nel caso di inadempienza delle prescrizioni precedenti sarà fatto obbligo all'Appaltatore, ed a suo carico, di effettuare tutte le riparazioni e ricostruzioni necessarie per garantire la sicurezza e la funzionalità dell'opera.

A tergo dei manufatti si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti, rulli azionati a mano, provvedendo a garantire i requisiti di deformabilità e addensamento richiesti anche operando su strati di spessore ridotto.

Nella formazione di tratti di rilevato rimasti in sospeso per la presenza di tombini, canali, cavi, ecc. si dovrà garantire la continuità con la parte realizzata impiegando materiali e livelli di compattazione identici.

Durante la costruzione dei rilevati si dovrà disporre in permanenza di apposite squadre e mezzi di manutenzione per rimediare ai danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo.

Se nei rilevati avvenissero cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.

Nel caso di sospensione della costruzione del rilevato, alla ripresa delle lavorazioni, la parte di rilevato già eseguita dovrà essere ripulita dalle erbe e dalla vegetazione in genere che vi si fosse insediata, dovrà inoltre essere aerata, praticandovi dei solchi per il

collegamento dei nuovi materiali come quelli finora impiegati e dovranno essere ripetute le prove di controllo delle compattazioni e della deformabilità.

La costruzione di rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, fatto salvo particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es.: pietrame).

Nella esecuzione dei rilevati con terre ad elevato contenuto della frazione coesiva si procederà, per il costipamento, mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati che consentono di chiudere la superficie dello strato in lavorazione in caso di pioggia.

Alla ripresa del lavoro la stessa superficie dovrà essere convenientemente erpicata provvedendo eventualmente a rimuovere lo strato superficiale rammollito.

L'Impresa, per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, terre, calci, cementi, etc) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire alla D.L., prima dell'impiego, i relativi Certificati di Qualità rilasciati da un Laboratorio Ufficiale. Tali certificati 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, avranno una validità biennale.

I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

La procedura delle prove di seguito specificata deve ritenersi come minima e dovrà essere infittita in ragione della discontinuità granulometrica dei materiali portati a rilevato e della variabilità nelle procedure di compattazione.

La frequenza minima delle prove ufficiali sarà quella indicata nella allegata Tabella 2, fermo resta che la frequenza delle prove di cantiere sarà imposta dalle puntuali verifiche che il programma di impiego dei materiali, approvato preventivamente dalla D.L., vorrà accertare.

I materiali da impiegare a rilevato, sono caratterizzati e classificati secondo le Norme CNRUNI 10006/63, e riportati nell'allegata Tabella 1.

La normativa di riferimento per esercitare i controlli conseguenti, sono indicati nel seguente prospetto:

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	72 / 136

CATEGORIE DI LAVORO E MATERIALI	CONTROLLI PREVISTI	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MOVIMENTI DI TERRA		D.M. 11.03.1988 C.LI. PP. n. 30483 del 24.09.1988
PIANI DI POSA DEI RILEVATI	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito CBR Prova di carico su piastra	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U. - C.N.R. n.69 B.U. - C.N.R. n.22 CNR - UNI 10009 B.U. - C.N.R. n.146 A.XXVI
PIANI DI POSA DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito CBR Prova di carico su piastra	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U. - C.N.R. n.69 B.U. - C.N.R. n.22 CNR - UNI 10009 B.U. - C.N.R. n.146 A.XXVI
FORMAZIONE DEI RILEVATI	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito Prova di carico su piastra CBR Impiego della calce	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U. - C.N.R. n.69 B.U. - C.N.R. n.22 B.U. - C.N.R. n.146 A.XXVI CNR - UNI 10009 B.U. - C.N.R. n.36 A.VII

Le caratteristiche e l'ideoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di Laboratorio di accertamento preventivo:

- analisi granulometrica ;
- determinazione del contenuto naturale d'acqua
- prova di costipamento con energia AASHO Modificata (CNR 69 -1978)

La caratterizzazione e frequenza delle prove è riportata in Tabella 2.

TABELLA 2

Frequenza delle prove (almeno 1 ogni m³ _____)

TIPO DI PROVA	RILEVATI STRADALI				TERRE INFORZATE	
	Corpo del rilevato		Ultimo strato di cm 50		primi 5000 m ³	successivi m ³
	primi 5000 m ³	successivi m ³	primi 5000 m ³	successivi m ³		
Classificazione CNR-UNI 10006/63	500	10000	500	2500	500	5000
Costipamento AASHO Mod. CNR	500	10000	500	2500	500	5000
Massa volumica B.U. CNR n.22	250	5000	250	1000	250	1000
Prova di carico su piastra CNR 0 - 67	*	*	500	2000	1000	5000
Controllo umidità	**	**	**	**	**	**
Resistività	*	*	*	*	500	5000
pH	*	*	*	*	500	5000
Solfati e cloruri	*	*	*	*	5000	5000

* Su prescrizione delle Direzione Lavori
 ** Frequenti e rapportate alle condizioni meteorologiche locali e alle caratteristiche di omogeneità dei materiali portati a rilevato

In fase esecutiva, l'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, inviando i campioni presso altro Laboratorio Ufficiale. I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti ; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

La frequenza e le modalità delle prove sono riportate nella Tabella 2.

Sul piano di posa del rilevato nonché nei tratti in trincea si dovrà procedere, prima dell'accettazione, al controllo delle caratteristiche di deformabilità, mediante prova di carico su piastra (CNR 146-1992) e dello stato di addensamento (massa volumica in sito, CNR 22 - 1972).

La frequenza delle prove è stabilita in una prova ogni 2000 mq, e comunque almeno una per ogni corpo di rilevato o trincea.

Le prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani di posa, in relazione alle caratteristiche dei terreni attraversati.

La Direzione Lavori potrà richiedere, in presenza di terreni "instabili", l'esecuzione di prove speciali (prove di carico previa saturazione, ecc.), i cui oneri ed obblighi rimarranno integralmente a carico dell'impresa.

35.6 FONDAZIONE STRADALE

Il misto granulometrico di cava (stabilizzato) da impiegare sempre per la formazione di strati di fondazione, dovrà avere le caratteristiche di cui alla classificazione U.N.I. del Consiglio Nazionale delle Ricerche Tabella 10006, Gruppo A1 del Prospetto 1 relativo alla classificazione delle terre, che si intendono qui integralmente trascritte.

Le fondazioni stradali dovranno essere realizzate in stabilizzato di cava e dovranno essere formate da uno strato di materiale dello spessore definito dal progetto che potrà essere variato di volta in volta dalla Direzione dei Lavori a seconda della natura delle terre di sottofondo; la sagoma ed i requisiti di compattezza previsti in progetto ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il piano di posa del misto dovrà corrispondere alle livellette esecutive e dovrà essere accuratamente sagomato prima del suo stendimento.

Lo strato dovrà essere assestato mediante cilindratura meccanica fino al raggiungimento di un indice di costipamento non inferiore a 0,95 di quello massimo ottenuto con la prova Proctor modificata.

In caso contrario l'impresa, a sua cura e spese, dovrà adottare tutti i provvedimenti atti al raggiungimento del valore prescritto, non esclusa la rimozione ed il rifacimento dello strato.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4, 00 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5% purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

In caso contrario l'Impresa a sua cura e spese, dovrà provvedere al raggiungimento dello spessore prescritto.

Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo, tramite dispositivo spruzzatore.

Il materiale, dopo il costipamento, dovrà essere uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro.

A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	74 / 136

La superficie di fondazione, prima dello stendimento del conglomerato, dovrà essere perfettamente regolare.

All'uopo andrà risagomata con l'aggiunta di materiale più fine, bagnato e rullato fino a completo assestamento.

Il materiale occorrente per la risagomatura resta a carico dell'Impresa.

A titolo di base per lo studio della curva granulometrica dello stabilizzato di cava si prescrive la seguente formula:

Crivello o setaccio U.N.I. % in peso del passante

Crivello UNI 2334 71 100

Crivello UNI 2334 40 75 - 100

Crivello UNI 2334 25 60 - 87

Crivello UNI 2334 10 35 - 67

Crivello UNI 2334 5 25 - 55

Setaccio UNI 2332 2 15 - 40

Setaccio UNI 2332 0,4 7 - 22

Setaccio UNI 2332 0,075 2 - 10

- ❑ dimensioni non superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare
- ❑ Il rapporto fra il passante al setaccio 0,075 UNI 2332 e il passante al setaccio 0,4 UNI 2332 deve essere inferiore a $\frac{2}{3}$ (cioè $< 0,667$).
- ❑ L'indice di plasticità della frazione passante al setaccio U.N.I. 2332 0,4 deve essere minore o uguale a 6.
- ❑ Il coefficiente di frantumazione dell'aggregato dovrà essere inferiore a 160.
- ❑ perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR 34 - 1973) eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- ❑ equivalente in sabbia (CNR 27 - 1972) misurato sulla frazione passante al setaccio n 4 compreso tra 25 e 65 (la prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento).
- ❑ indice di portanza CBR (CNR - UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50.

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, mediante prove di laboratorio sui campioni prelevati in contraddittorio con la Direzione Lavori a tempo opportuno, prima dell'inizio delle lavorazioni.

L'Impresa dovrà indicare per iscritto il tipo di lavorazione che intende adottare ed il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

I requisiti di accettazione verranno accertati dalla Direzione Lavori con controlli sia preliminari che in corso d'opera.

In quest'ultimo caso verrà prelevato il materiale in sito già miscelato, prima e dopo il costipamento.

Per il materiale proveniente da cave l'impresa dovrà indicare le fonti di approvvigionamento e la Direzione Lavori si riserva di accertarne i requisiti di accettazione mediante controlli sia in cava che in corso d'opera con le modalità sopra specificate.

Il materiale, qualora la Direzione Lavori ne accerti la non rispondenza anche ad una sola delle caratteristiche richieste, non potrà essere impiegato nella lavorazione e se la stessa Direzione Lavori riterrà, a suo insindacabile giudizio, che non possa essere reso idoneo mediante opportuni interventi correttivi da effettuare a cura e spese dell'Impresa, dovrà essere allontanato dal cantiere.

I compressori saranno forniti a piè d'opera dall'Impresa con i relativi macchinisti e conduttori abilitati e con tutto quanto è necessario al loro perfetto funzionamento.

L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento per ogni cantiere, verranno accertate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'Impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.

Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato ai margini della strada e gradualmente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi una striscia di almeno 20 centimetri dalla zona precedentemente cilindrata e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm. di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di misto superiori a cm. 30 - 35 di altezza misurati sul misto soffice sparso, e quindi prima della cilindratura. Pertanto, ed ogni qualvolta la fondazione debba essere formata con misto di altezza superiore a cm. 30 - 35, misurata sempre come sopra, la cilindratura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di centimetri 30- 35 o frazione, a partire da quello inferiore.

La cilindratura, dovrà essere eseguita con le seguenti modalità:

a) l'impiego dell'acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un preliminare innaffiamento moderato del misto prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di fondazione durante le prime passate del compressore, ed a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente nello strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura della fondazione per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore a cm. 30-35) e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore e comunque la cilindratura della zona di misto che si dovesse successivamente cilindrare al di sopra della zona suddetta di cm. 30-35 dovranno eseguirsi totalmente a secco.

b) Il materiale minuto da impiegare per la risagomatura della fondazione prima dello stendimento della sovrastruttura dovrà essere della stessa natura del misto impiegato per costruire la fondazione stessa. La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale impiegato ed in ogni caso con un numero non inferiore di 80 passate.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

35.7 MASSICCIATE

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazione destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, o da dimensioni convenientemente assortite.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente.

Il materiale di massiciata, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massiciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nel progetto.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massiciata stradale dovranno soddisfare alle <<Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali>> di cui al <<Fascicolo n. 4>> del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Per la formazione della massiciata il materiale, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare ed uniforme, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a cm 15.

L'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità interna il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito dei mezzi d'opera nonché l'attività delle maestranze, unitamente al transito di mezzi e terze persone presso l'area dei lavori, così come prescritto dalla Direzione Lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle eventuali armature di sostegno degli scavi, dei fronti, delle sedi stradali adiacenti all'area dei lavori ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

35.8 GEOTESSILI DI SEPARAZIONE

Trattasi di prodotti da utilizzarsi per costituire strato di separazione, di drenaggio, di protezione delle opere di terra.

Di seguito si riporta le caratteristiche del geotessile di separazione previsto da porre in opera tra la massiciata e la soletta in cls della pavimentazione industriale esterna presso il fabbricato "deposito ceneri".

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	77 / 136

Il geotessile, del peso non inferiore a 400 gr/mq, dovrà essere a filo continuo agugliato, costituiti da tessuto non tessuto ottenuto da fibre 100% polipropilene di prima qualità (con esclusione di fibre riciclate), agglomerate mediante sistema di agugliatura meccanica, stabilizzate ai raggi UV, con esclusione di collanti, resine, additivi chimici e/o processi di termofusione, termocalandratura e termolegatura.

I geotessili sono a filo continuo quando il filamento ha lunghezza teoricamente illimitata.

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante ed isotropi.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego.

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.

Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale.

I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

Il materiale dovrà essere qualificato prima dell'impiego mediante le seguenti prove e dati tecnici forniti dall'Appaltatore sulla scorta delle schede tecniche rilasciate dal produttore.

Caratteristiche tecniche	Normativa
campionatura (per N deve intendersi il rotolo o la pezza)	UNI 8279/1
peso (g/mq)	UNI 5114
spessore (mm)	UNI 8279/2
resistenza a trazione su striscia di 5 cm (N)	UNI EN 29073-3:1993 UNI EN ISO 13934-1:2013
allungamento (%)	
lacerazione (N)	UNI 8279/9
resistenza alla perforazione con il metodo della sfera (MPa)	UNI 8279/11
punzonamento (N)	UNI 8279/14
permeabilità radiale all'acqua (in cm/s)	UNI 8279/13
comportamento nei confronti di batteri e funghi	UNI 8986
diametro di filtrazione (µml)	

Il geotessile dovrà essere conforme alle seguenti norme UNI EN 13249, UNI EN 13251, UNI EN 13252, UNI EN 13253, UNI EN 13254, UNI EN 13255, UNI EN 13256, UNI EN 13257, UNI EN 13265 ove applicabili.

Rimane facoltà della DLL richiedere tutte le ulteriori prove che ritenesse necessarie per l'accettazione dei materiali, che dovranno essere effettuate presso Laboratori qualificati, preliminarmente su materiali approvvigionati in cantiere, prima del loro impiego, e in corso d'opera.

Dalle prove dovranno risultare soddisfatti i seguenti requisiti:

REQUISITO	VALORE RIFERIMENTO	DI
peso (UNI 5114)	$\geq 400 \text{ g/m}^2$	
resistenze a trazione su striscia di cm 5 UNI EN 29073-3:1993	$> 19 \text{ kN}$	
allungamento UNI EN ISO 13934-1:2013	$> 60\%$	
lacerazione (UNI 8279/9)	$> 0,5 \text{ kN/m}$	
punzonamento (UNI 8279/14)	$> 3,1 \text{ kN}$	
permeabilità radiale all'acqua alla pressione di 0,002 MPa (UNI 8279/13)	$> 0,8 \text{ cm/s}$	
dimensione della granulometria passante per filtrazione idrodinamica, corrispondente a quella del 95% in peso degli elementi di terreno che attraversano il geotessile	$< 100 \mu\text{m}$	

Qualora dai dati tecnici del campionamento del prodotto, e dalle eventuali prove sui prodotti richieste dalla DLL, risultasse valori inferiori a quelli stabiliti, la partita verrà rifiutata e l'impresa dovrà allontanarla immediatamente dal cantiere.

Sono oneri compresi e riconosciuti all'Appaltatore nell'ambito della fornitura:

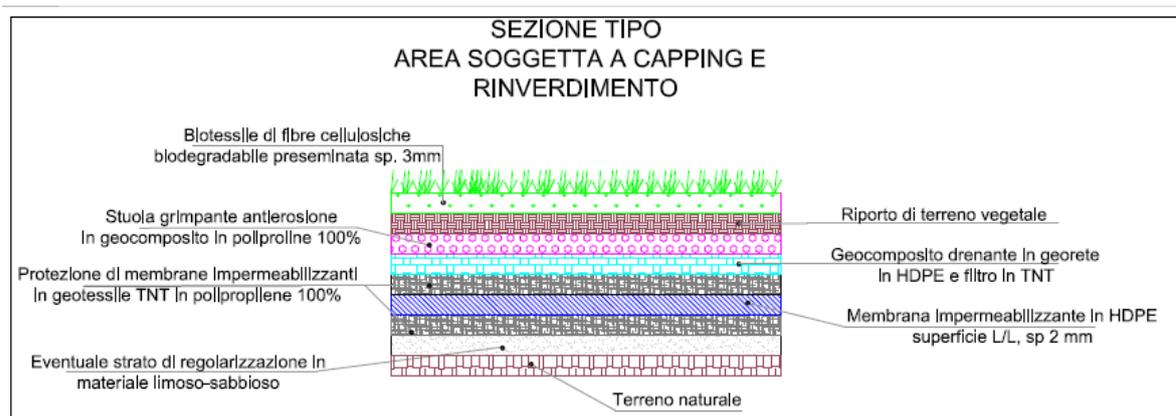
- Il controllo del piano di posa del sottofondo per quanto riguarda le quote altimetriche e planimetriche e il suo grado di compattazione.
- Fornitura di materiali componenti nella quantità e qualità prescritte.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la posa in opera di tutti i materiali
- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
- Trasporto dei materiali dal magazzino al luogo di impiego.
- Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.
- L'esecuzione delle prove elencate richieste dalle normative UNI-UNI EN e pertinenti, e comunque richieste dalla DLL;
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
- Attrezzature varie per il trasporto dei materiali dai depositi o magazzini al luogo d'impiego.
- Il trasporto e l'accatastamento nell'ambito del cantiere in zona recintata preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.

36. IMPERMEABILIZZAZIONI TRAMITE CAPPING

L'impermeabilizzazione tramite tecnica "capping" dovrà essere eseguita con materiali, sia naturali (argilla, sabbia, terreno vegetale) che artificiali (geosintetici), utilizzati per la realizzazione con proprietà e caratteristiche corrispondenti a specifiche norme vigenti in materia ed in ogni caso, delle migliori qualità esistenti in commercio.

La DLL avrà facoltà di disporre tutti i controlli finalizzati a verificare la rispondenza dei prodotti alle rispettive specifiche tecniche, ponendo particolare attenzione ai componenti che garantiscono l'impermeabilità e l'isolamento al sistema.

La stratigrafia di impermeabilizzazione sarà così costituita:



36.1 STRATO DI BASE E DI REGOLARIZZAZIONE.

Il terreno presente in sito (Zona 3) è superficialmente costituito (nella parte centrale e in quella lato piazzale CIS) da un misto compatto utilizzato a suo tempo per realizzare l'area di cantiere dell'ampliamento CIS: il terreno è pertanto particolarmente stabile e non soggetto a cedimenti. Tale terreno risulta pertanto un adeguato strato di base anche se dovrà essere riconformato e nuovamente compattato per creare le necessarie pendenze. Nelle zone dove tale terreno non risultasse adeguato allo scopo (zona prossima al confine ad Est dell'impianto), o non fosse sufficiente per raggiungere le pendenze di progetto, dovrà essere utilizzato del nuovo materiale per costruire lo strato di base e compattato adeguatamente.

Una volta conformato e compattato lo strato di base, si procederà a realizzare uno strato di regolarizzazione facendo uso di materiale del tipo limoso – sabbioso proveniente da cave. Questo strato ha lo scopo di favorire la messa in opera degli strati immediatamente superiori.

Il materiale dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- pezzatura: 0 ÷ 4 mm;
- percentuale di trattenuto al vaglio ASTM 200 < 5% e comunque di dimensioni massime inferiori a 2 cm

36.2 STRATI DI SEPARAZIONE E PROTEZIONE DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE.

Per assolvere alle funzioni di protezione dell'impermeabilizzazione e di separazione della stessa dagli strati sottostanti, verrà impiegato un geotessile tessuto nontessuto con massa areica almeno pari a 800 g/mq, a filo continuo spunbonded (estrusione del polimero e trasformazione in geotessile sullo stesso impianto) in 100 % polipropilene agugliato meccanicamente stabilizzato ai raggi UV, esente da trattamenti chimici e termici.

Il geotessile dovrà garantire una durabilità superiore ai 25 anni anche se impiegato in terreni naturali con temperature superiori a 25°C e con pH<4 e pH>9.

Ogni rotolo deve riportare stampigliato il numero di lotto in conformità alla ENISO 10320.

Il produttore deve applicare un sistema di garanzia della qualità conforme alla ISO 9001 e ISO 14001.

Le prestazioni minime del prodotto assunto a riferimento per il progetto sono di seguito riportate (tipo Polyfelt Tencate P80 o prodotti equivalenti).

Resistenza a trazione longitudinale/trasversale	EN ISO 10319	46/46	kN/m
Allungamento a rottura longitudinale/trasversale	EN ISO 10319	95/80	%
Resistenza a trazione al 10% allungamento	EN ISO 10319	11,0	kN/m
Efficienza protettiva (a 300 kPa)	EN ISO 13719	0,55	%
Resistenza al punzonamento statico CBR	EN ISO 12236	8,5	kN

E' richiesta la dichiarazione di prestazione in accordo con la norma EN 13257 Geotessili e prodotti affini – Caratteristiche richieste per l'impiego in discariche per rifiuti solidi

36.3 STRATO IMPERMEABILE

Può essere realizzato come detto con geomembrane di varia natura. Le geomembrane sono lamine polimeriche utilizzate per l'impermeabilizzazione dei sistemi di coperture superficiali.

Per lo specifico progetto, anche se trattasi di un livello di contaminazione minimo, si è preferito prevedere l'utilizzo di una membrana in HDPE Liscia/Liscia sp. 2 mm prodotta con polimero vergine (non rigenerato o riciclato), per una quantità minima pari al 97 % , mentre per il restante 2 % sarà costituita dal pigmento (carbon black) con l'aggiunta di additivi atti a migliorare le qualità di viscosità, saldabilità e resistenza ai raggi U.V.

La geomembrana dovrà essere prodotta per estrusione orizzontale e la sua larghezza dovrà risultare pari almeno a 9,40 m, al fine di assicurare omogeneità e regolarità in tutto il suo spessore e per tutta la sua estensione superficiale.

Le caratteristiche tecniche delle membrane in polietilene ad alta densità (HDPE) devono essere conformi alla UNI 11309 che stabilisce i requisiti minimi per le geomembrane utilizzate per la costruzione dei sistemi barriera, sia di fondo sia di copertura, per discariche controllate di rifiuti solidi urbani e rifiuti industriali.

Caratteristiche tecniche	Unità di misura	Valore	Metodologia
Spessore	mm	2	UNI EN 1849-2; ASTM D 5199
Massa volumica	g/cm ³	> 0.94	UNI 7092
Contenuto in nerofumo	%	> 2	UNI 9556
Resistenza a rottura	Mpa	> 26	UNI EN 12311 ASTM D 638
Allungamento a rottura	%	> 700	
Resistenza allo snervamento	Mpa	> 15	
Allungamento a snervamento	%	> 9	
Resistenza al punzonamento statico (CBR)	N	> 5000	UNI EN ISO 12236
Resistenza a punzonamento dinamico	Classe	PD4	UNI EN 12691
Resistenza a lacerazione	N/mm	> 130	ASTM D751; UNI EN 12310
Stress cracking	Ore	> 1000	ASTM D 1693
Stabilità dimensionale a caldo	%	< 2	UNI EN 1107
Permeabilità al vapor d'acqua	g/m ² /24h	< 723.6	UNI 8202/23; ASTM E 96

Per la verifica delle caratteristiche della geomembrana, verrà richiesto alla ditta installatrice, prima di portare il materiale in cantiere, di fornire una documentazione contenente le certificazioni del produttore, le specifiche tecniche del materiale, i risultati di eventuali controlli qualità e il certificato di prova, le modalità di posa fornite dal produttore, l'elenco delle attrezzature che andrà ad impiegare per la saldatura dei teli. La ditta fornitrice dovrà operare con Sistema di Qualità conforme ai requisiti della normativa UNI EN ISO 9001 o 9002.

36.4 STRATO DI PROTEZIONE SUPERIORE DELLO STRATO IMPERMEABILE.

A tal fine è stato previsto di utilizzare un geotessile nontessuto con massa areica 500 g/mq, a filo continuo spunbonded (estrusione del polimero e trasformazione in geotessile sullo stesso impianto) in 100 % polipropilene agugliato meccanicamente stabilizzato ai raggi UV, esente da trattamenti chimici e termici.

Il geotessile dovrà garantire una durabilità superiore ai 25 anni anche se impiegato in terreni naturali con temperature superiori a 25°C e con pH<4 e pH>9.

Ogni rotolo deve riportare stampigliato il numero di lotto in conformità alla ENISO 10320. Il produttore deve applicare un sistema di garanzia della qualità conforme alla ISO 9001 e ISO 14001.

Le prestazioni minime del prodotto assunto a riferimento per il progetto sono di seguito riportate.

Resistenza a trazione longitudinale/trasversale	EN ISO 10319	34/34	kN/m
Apertura dei pori	EN ISO 12956	80	micron
Permeabilità all'acqua (con Dh=50mm)	EN ISO 11058	5,5*10 ⁻⁶	m ² /s
Efficienza protettiva (a 300 kPa)	EN ISO 13719	0,80	%
Resistenza al punzonamento statico CBR	EN ISO 12236	5,7	kN

36.5 STRATO DRENANTE.

Per ridurre il carico d'acqua sullo strato impermeabilizzante, riducendo la pressione interstiziale nella copertura e migliorandone la stabilità, si prevede di impiegare uno specifico geocomposito drenante.

Questo consente di drenare lo strato protettivo e aumentare la capacità di immagazzinamento d'acqua.

Per tale funzione è stato previsto un geocomposito drenante costituito da una georete in polietilene ad alta densità (HDPE) accoppiata ad un nontessuto composto da polipropilene PP.

Il materiale dovrà garantire una durabilità superiore ai 25 anni anche se impiegato in terreni naturali con temperature superiori a 25°C e con pH<4 e pH>9.

Ogni rotolo deve riportare stampigliato il numero di lotto in conformità alla ENISO 10320.

Il produttore deve applicare un sistema di garanzia della qualità conforme alla ISO 9001 e ISO 14001.

Le prestazioni minime del prodotto assunto a riferimento per il progetto sono di seguito riportate.

Resistenza a trazione longitudinale/trasversale	EN ISO 10319	12/9	kN/m
Allungamento a rottura longitudinale/trasversale	EN ISO 10319	50/50	%
Capacità drenante a 20 kPa e con i=0,1	EN ISO 12958	0,23	l/m*s
Spessore a 20 kPa	EN ISO 9863-1	4,5	mm
CBR del filtro geotessile nontessuto	EN ISO 12236	1,40	kN

36.6 STRATO SUPERFICIALE.

Per favorire l'aggrappaggio del terreno alla geomembrana drenante, è prevista la posa in opera di apposito **geocomposito con funzione di antierosione di fondo e di rinforzo**: tale geocomposito è **formato da un geotessile tessuto trama e ordito in polietilene e polipropilene** stabilizzato ai raggi UV, solidamente accoppiato ad anelli una coretata interazione con il terreno da sorreggere.

Le prestazioni minime del prodotto assunto a riferimento per il progetto sono di seguito riportate (tipo Polyfelt Tencate Robulon PE1000 o prodotti equivalenti).

Resistenza a trazione longitudinale	EN ISO 10319	40	kN/m
Allungamento a rottura longitudinale	EN ISO 10319	30	%
Massa areica	EN ISO 9864	510	g/mq
Spessore a 2 kPa	EN ISO 9863-1	10	mm
CBR del geotessile	EN ISO 12236	3,5	kN

Nel progetto si prevede poi di sovrapporre al pacchetto multistrato precedentemente descritto circa **15 cm di terreno vegetale** prevalentemente recuperato dagli scavi effettuati nell'area o, qualora non fosse sufficiente, riportato dall'esterno.

Superiormente al terreno vegetale si prevede l'impiego di un **tessuto biodegradabile a base di fibre di cellulosa comprendente sementi e fertilizzanti granulari**: questo consente di effettuare un ripristino ed inerbimento molto rapido riducendo l'erosione superficiale.

Il tessuto biotessile sarà privo di collanti, reti, fibre e film sintetici, sarà steso direttamente sul terreno e dovrà essere ancorato al suolo mediante paletti o picchetti sagomati ad U.

Il materiale sarà di colore verde, sp. 3mm, peso circa 110 gr/mq (semi e accessori esclusi), peso complessivo 260 gr/mq, sementi rustiche di alta qualità per scarpata a base di gramigna con portamento basso, adatte alle condizioni pedoclimatiche.

Le prestazioni minime del prodotto assunto a riferimento per il progetto sono di seguito riportate.

Composizione	Fibre cellulosiche e sementi	
Spessore	3	mm
Spessore a 20 kPa	1	mm
Resistenza a trazione longitudinale/trasv	0,98/0,60	kN/m
Allungamento a rottura longitudinale/trasv	42,61/125,34	%

Il tessuto dovrà essere posato con una temperatura stabilmente superiore a 10° ed inferiore a 30°, e comunque secondo le indicazioni del produttore del materiale.

Il materiale dovrà essere steso senza allungandolo e facendolo aderire ed adagiare stabilmente al terreno.

In pendii con maggiore pendenza il tessuto dovrà essere fissato sulla sommità ancorandolo eventualmente in una piccola trincea, di 10 cm di profondità, scavata a circa 50 cm dalla cresta.

36.7 MODALITÀ DI POSA IN OPERA VERIFICHE E COLLAUDI

Trattandosi di coperture multistrato, ciascuno strato potrà essere posato solo dopo avere accertato, anche mediante l'esecuzione di prove di controllo, l'idoneità dello strato sottostante.

Strato di regolarizzazione.

Lo strato di regolarizzazione deve essere compattato adeguatamente: è opportuna l'esecuzione delle seguenti prove:

Prova	Frequenza	Standard
Carico su piastra (valore max 250 kg/cm ²)	1 ogni 2000 m ² di materiale steso	SNV 670317
Densità in sito	1 ogni 2000 m ² di materiale steso	ASTM D1556 ⁷
Analisi granulometrica	1 campione ogni 2000 m ² di materiale steso	ASTM D422 – UNI 10006

E' richiesta comunque l'esecuzione di almeno 5 prove su piastra, a discrezione della Direzione Lavori, nelle varie zone interessate dai diversi sistemi di impermeabilizzazione (Zona 3, Zona 1, Zona 2).

Il materiale dovrà essere compattato in modo tale da ottenere un grado di compattazione adeguato all'esecuzione delle operazioni successive e alla destinazione finale, risultante da Prova Proctor Standard.

Il substrato del sistema di copertura deve essere completamente privo di irregolarità ed adeguatamente compattato, in funzione delle specifiche progettuali e alla destinazione d'uso. A conclusione delle operazioni di compattazione, deve essere eseguito un controllo piano altimetrico allo scopo di accertare che le quote rispettino le tolleranze previste dalle specifiche progettuali.

Geomembrane in HDPE

Con riferimento alle geomembrane in HDPE occorre verificare l'idoneità delle operazioni di posa e di saldatura dei teli, oltre che la rispondenza del materiale alle specifiche tecniche fornite dal produttore.

Prima della stesura occorre assicurarsi che le procedure di imballaggio, trasporto e movimentazione non abbiano danneggiato il materiale; i rotoli, i quali devono essere riconoscibili attraverso un apposito contrassegno di identificazione che ne illustra le specifiche tecniche, devono essere stoccati in un luogo riparato dagli agenti atmosferici e coperti con teli opachi per evitare l'esposizione diretta ai raggi UV.

Il piano di posa deve essere liscio e totalmente privo di ristagni d'acqua piovana o di qualsiasi materiale potenzialmente dannoso per l'integrità della geomembrana.

Dopo averne accertata l'idoneità, tramite ispezioni, si deve procedere immediatamente alla stesura dei teli per evitare il deterioramento ad opera degli agenti atmosferici.

La disposizione dei teli deve soddisfare alcuni requisiti che riguardano principalmente il numero e la geometria delle giunture; in particolare occorre minimizzare il numero delle giunture in quanto rappresentano le linee di debolezza dell'intero sistema di impermeabilizzazione.

Esse dovranno inoltre essere parallele alle linee di massima pendenza e mai troppo vicine al piede di eventuali scarpate.

In questo senso, la disposizione dei teli dovrà essere proposta dall'Appaltatore attraverso un'apposita planimetria (diagramma di posa) indicante la disposizione dei teli e delle corrispondenti giunture: tale planimetria dovrà essere sottoposta alla D.L. prima di procedere nell'esecuzione dei lavori.

I teli dovranno essere identificati in modo univoco sul diagramma di posa, tramite numerazione, e così pure le giunture.

La sovrapposizione tra teli adiacenti avverrà stendendoli ed affiancandoli longitudinalmente non deve essere inferiore a 15 cm, e nessun compenso aggiuntivo potrà essere richiesto dall'Appaltatore per tale sovrapposizione .

La posa della geomembrana dovrà avvenire ponendo la massima cura affinché non si formino pieghe o grinze; qualora queste risultino inevitabili, a causa della conformazione naturale del piano, l'Appaltatore dovrà procedere adeguatamente, ad effettuare tagli, sovrapposizioni e saldature, atti ad eliminare le eventuali anomalie previa autorizzazione da parte della D.L.

Onde evitare successivi raggrinzimenti, dovuti alla diversa temperatura che avevano i teli al momento della saldatura, è vietato eseguire la saldatura di due teli contigui se non siano trascorse più di quattro ore dallo srotolamento di entrambi i teli.

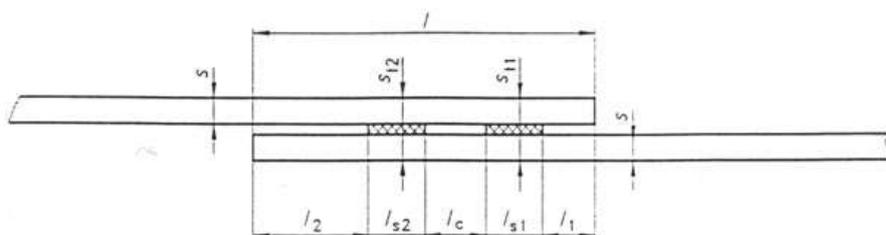
Durante le operazioni di posa, deve essere prelevato un campione di geomembrana ogni 10.000 m² di materiale posato, con un minimo di 1 campione indipendentemente dall'estensione, su cui vanno eseguite le seguenti prove:

- spessore (ASTM D5199; UNI EN 1849);
- resistenza a rottura (ASTM D638, UNI EN 12311);
- allungamento a rottura (ASTM D638, UNI EN 12311);
- resistenza al punzonamento (UNI EN 12236)

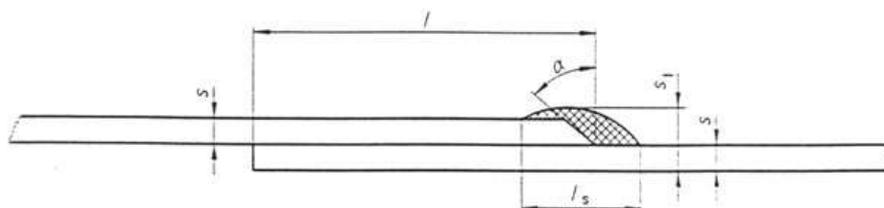
I risultati vanno confrontati con i valori specificati dal fornitore della geomembrana al fine di verificarne l'assoluta corrispondenza.

La saldatura dei teli deve essere realizzata con accessori e tecniche specifiche da personale qualificato, secondo gli standard imposti dalla norma UNI 10567.

La tecnica di saldatura dovrà essere a caldo che si realizza tramite sovrapposizione di due teli che vengono giuntati da una attrezzatura movente a cuneo caldo (doppia saldatura e canaletta per collaudo ad aria compressa, da eseguire secondo norme UNI 10567 1996, come da estratto seguente) che consiste nel portare a fusione due strisce dei fogli sovrapposti e realizza una doppia giunzione lasciando tra le due fasce saldate un canale intermedio utilizzato per testare la tenuta della giuntura stessa.



Giunto a doppia saldatura (con canaletta)



Giunto a cordone sovrapposto

	s	St	St1	St2	l	ls	ls1	ls2	l1	l2	α	lc
Giunti a doppia saldatura	≥ 2		≤ 2s - 0,2 ≥ 2s - 0,8	≤ 2s - 0,2 ≥ 2s - 0,8	≥ 100		≥ 15	≥ 15	≥ 50	≥ 50		≥ 10
Giunti a cordone sovrapposto	≥ 2	> 1,25 · 2s < 1,75 · 2s			≥ 80	≥ 40					≥ 45°	

Per la finitura di angoli o zone in cui non si ricorrerà alla saldatura per estrusione con materiale di riporto.

In questo caso si sovrappone ai due teli del materiale di riporto, con identiche caratteristiche tecniche, saldato a caldo.



L'affidabilità delle giunture sarà controllata attraverso l'esecuzione dei seguenti test:

Prove	Frequenza	Standard
Test su giunture di prova	2 per giornata di lavoro	UNI 10567
Test non distruttivi	1 per giuntura	UNI 10567
Test distruttivi	1 ogni 100 m	

Tutte le saldature saranno collaudate al 100 % del loro sviluppo. Il collaudo sarà effettuato dal posatore e l'esito sarà documentato nel protocollo di saldatura.

Tutte le saldature risultate efficienti verranno registrate sull'apposito protocollo di saldatura.

Per quelle oggetto di riparazione, si procederà ad un successivo collaudo sino ad ottenere un risultato positivo.

I test non distruttivi, applicati alle saldature a doppia pista, consistono nell'immissione di aria compressa all'interno del canale intermedio tra le due fasce saldate a doppia pista e nella verifica della tenuta nell'arco di un tempo pari a 10 minuti.

La pressione applicata dovrà essere proporzionale alla temperatura e allo spessore della geomembrana (ad esempio per un telo di HDPE a 20 °C la pressione da applicare è di circa 5 – 6 bar).

La prova si considera superata quando l'eventuale caduta di pressione non supera il 10 % del valore imposto.

Le saldature per estrusione devono essere controllate con un rilevatore ultrasonoro, costituito da una sonda emittente e ricevente che, dopo opportuna taratura, permette di misurare lo spessore della saldatura evidenziandone eventuali discontinuità.

I test distruttivi verranno eseguiti su campioni prelevati in sito, approssimativamente quadrati di lato minimo pari a 30 cm, su cui viene misurata la resistenza al taglio o shear strength (UNI 8202/30): la giuntura deve essere in grado di sopportare uno sforzo pari all'80 % del valore specificato per la geomembrana.

A fine lavori l'Appaltatore fornirà alla D.L. il diagramma di posa definitivo, che descriva dettagliatamente il posizionamento dei teli posati.

Sul diagramma di posa finale, dovranno essere indicate inoltre:

- le posizioni delle saldature effettuate;
- i numeri di matricola dei fogli posati;
- i punti di prelievo dei provini delle saldature;
- i punti difettosi riscontrati nei collaudi non distruttivi e/o idraulici;

Geotessili e geocompositi

Con riferimenti ai geotessili e geocompositi di protezione e di drenaggio valgono le verifiche e controlli preliminari sulle corrette procedure di imballaggio, trasporto, movimentazione e conservazione dei materiali prima riportati (geomembrane).

Ogni rotolo di geotessile presente in cantiere dovrà essere identificato a norma EN ISO 10320.

Durante la posa, deve essere verificata una sovrapposizione tra teli adiacenti di almeno 20 cm, al fine di garantire la continuità dei teli.

Dal materiale posato devono essere prelevati alcuni campioni (uno ogni 20000 m² e comunque in numero non inferiore a 2) per essere sottoposti alle seguenti prove:

- determinazione della massa areica (ASTM D5261, UNI EN 965);
- spessore a 20 kPa (UNI EN 964 – 1);
- resistenza a punzonamento (CBR) (UNI EN ISO 12236).

I risultati ottenuti devono essere rispondenti alle specifiche tecniche fornite dal produttore e di progetto.

Una volta completata la stesura, occorre assicurarsi che i teli non siano esposti al diretto passaggio di mezzi meccanici, prima della messa in opera degli stati successivi.

Lo stato drenante sarà costituito da geocomposito costituito dall'accoppiamento di una georete in polietilene ad alta densità (HDPE) accoppiata ad un nontessuto composto da polipropilene PP.

I teli dovranno essere installati lungo la direzione di massima pendenza così che il flusso idrico avvenga lungo la direzione longitudinale.

Le estremità dei geocompositi devono essere unite lungo la larghezza del rotolo con la porzione di georete del geocomposito superiore sovrapposta alla porzione inferiore, per un minimo di 0.30 m.

Un volta completata la stesura del geocomposito drenante, il materiale deve essere campionato (un campione ogni 10000 m² e comunque in numero non inferiore a 2) per essere sottoposto alle seguenti prove di laboratorio:

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	88 / 136

- massa areica (UNI EN 965);
- resistenza a trazione (UNI EN ISO 10319);
- trasmissività longitudinale (EN ISO 12958);

I risultati ottenuti devono essere rispondenti alle specifiche tecniche fornite dal produttore e di progetto.

La valutazione dell'integrità delle geomembrane (teli in HDPE) sarà eseguita con il metodo geoelettrico basato sull'elevata resistività elettrica propria del polietilene ad alta Densità costituente la membrana.

In tal modo, se la struttura è realizzata correttamente, la geomembrana determina un perfetto isolamento elettrico tra il materiale contenuto al suo interno e il terreno circostante.

Il monitoraggio, pertanto, consiste nella misura della continuità dell'isolamento elettrico tramite una coppia di elettrodi A e B, posizionati uno sulla superficie del terreno all'interno dell'area da controllare e l'altro all'esterno, a debita distanza, si stabilisce una circolazione di corrente mediante l'applicazione di una differenza di potenziale tra i due elettrodi.

In condizioni normali, a membrana integra, si registra una debole corrente di perdita (0.2-200 μ A per 100 V di tensione applicata) e il potenziale elettrico all'interno dell'area impermeabilizzata risulta praticamente costante.

Quando, viceversa, nella membrana è presente una fessura o una lacerazione e si origina una perdita attraverso di essa viene a crearsi un marcato flusso di corrente con una conseguente forte caduta del potenziale elettrico nelle sue immediate vicinanze.

Il monitoraggio del potenziale consente pertanto di verificare l'esistenza e la posizione della perdita stessa. Esso viene effettuato mediante l'esecuzione di una dettagliata serie di misure del potenziale elettrico, distribuite sulla superficie da indagare secondo una maglia quadrata regolare. Al fine di ottenere la massima risoluzione dovrà essere eseguita una campagna di indagine su una elevata densità di punti di misura, secondo un adeguato passo di misura.

Sono oneri compresi e riconosciuti all'Appaltatore nell'ambito della fornitura:

- Accertare l'idoneità dei materiali di supporto sui quali vengono fissati i materiali impermeabilizzanti;
- Fornitura di materiali componenti nella quantità e qualità prescritte.
- Manodopera specializzata per l'installazione;
- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere in ambienti predisposti dall'Appaltatore.

I rotoli dovranno essere stoccati al riparo dei raggi solari, evitando la sovrapposizione dei pallets per non causare deformazioni ai rotoli per evitare deformazioni irreversibili, che possono compromettere la corretta posa in opera della membrana.

- Trasporto dei materiali dal magazzino al luogo di impiego.
- Le operazioni di tracciamento, ed allineamento dei rotoli
- L'esecuzione delle prove elencate richieste dalle normative UNI-UNI EN e pertinenti, e comunque richieste dalla DLL;
- Il sollevamento al piano di posa con ausilio di mezzi meccanici
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.

- Attrezzature varie per il trasporto dei materiali dai depositi o magazzini al luogo d'impiego.
- Il trasporto e l'accatastamento nell'ambito del cantiere in zona recintata preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento compresi tutti gli oneri e le pratiche relative

37. STRUTTURE IN CALCESTRUZZO

37.1 MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno essere secondo le indicazioni imposte dalla Direzione dei lavori o stabilite nelle corrispondenti distinti delle voci descrittive nell'Elenco dei Prezzi.

In assenza di tali indicazioni dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) MALTA COMUNE PER MURATURE

Calce spenta in pasta mc. 0.30

Sabbia mc. 0.90

b) MALTA BASTARDA

Malta di cui alla lettera a) mc. 1.00

Cemento Portland tipo "325" q.li 1.50

c) MALTA CEMENTIZIA PER MURATURE

Cemento Portland tipo "325" q.li 3.00

Sabbia mc.1.00

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare le proporzioni sopra indicate, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, ma bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità d'acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino

a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio

37.2 CALCESTRUZZI NORMALI E ARMATI

Tutte le opere di conglomerato cementizio, semplice od armato, gettate in opera, dovranno essere eseguite con la più scrupolosa osservanza, oltre che delle prescrizioni del presente Capitolato, anche di quelle stabilite dalla Legge 5.11.1971 - n. 1086, Decreto del Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008 recante "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008, e a tutte le restanti normative tecniche in vigore nel momento dell'esecuzione dei lavori.

Resta contrattualmente stabilito che l'Appaltatore rimane responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro verifica progettuale che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza, essi potranno risultare.

Le norme di esecuzione descritte nei punti seguenti si riferiscono a tutti indistintamente i calcestruzzi impiegati nelle opere oggetto dell'Appalto.

La natura, la provenienza e la qualità di tutti gli ingredienti degli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere stabilite e documentate dall'Appaltatore sulla base delle indicazioni prescritte dalla D.L. o fornite dal progettista calcolatore delle opere in c.a.

37.3 CERTIFICAZIONI

I materiali dovranno essere conformi alle prescrizioni stabilite dalla Legge 5.11.1971 - n. 1086, Decreto del Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008 recante "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008, e a tutte le restanti normative tecniche in vigore nel momento dell'esecuzione dei lavori.

37.4 COMPONENTI DEL C. A

37.4.1 Acciaio

Tutti gli acciai oggetto delle presenti norme, destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	91 / 136

Fatto salvo quanto disposto dalle norme europee armonizzate, ove applicabili, il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura 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 marchiato 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 marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

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, differenti possono essere i sistemi di marchiatura 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.

Permane comunque l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda barre e rotoli.

Comunque, per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marciare ogni singolo pezzo.

Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marchiatura deve essere tale che prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.) il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che l'elemento determinante della marchiatura è costituito dalla sua inalterabilità nel tempo e, dalla impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marchiatura dichiarate nella documentazione presentata al Servizio Tecnico Centrale.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura 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.

Nel primo 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, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili secondo la normativa tecnica vigente, qualificati e controllati secondo le procedure e modalità delle normativa tecnica vigente in materia.

L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli, e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella successiva seguente:

L'acciaio dovrà presentare i seguenti valori di resistenza

f_y nom 450 N/mm²

f_t nom 540 N/mm²

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_t/f_{y\ nom})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\ %$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12\ mm$	4 ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16\ mm$	5 ϕ	
per $16 < \phi \leq 25\ mm$	8 ϕ	
per $25 < \phi \leq 40\ mm$	10 ϕ	

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui alle NTC 2008.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Le barre sono caratterizzate dal diametro \bar{A} della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

37.4.2 Leganti

I leganti da impiegare l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno appartenere esclusivamente a quelli idraulici definiti come cementi dalle Norme in vigore e dovranno sempre provenire dal medesimo cementificio.

L'Appaltatore, per ogni tipo e qualità di ciascuna delle partite di cemento approvvigionate in cantiere, dovrà consegnare alla D.L. idonei certificati ufficiali che egli si sarà fatto rilasciare, a sua cura e spese, dal cementificio di provenienza a dimostrazione della rispondenza dei leganti alle Norme di legge in vigore.

I leganti idraulici depositati in cantiere per l'impiego dovranno essere tutti utilizzati entro e non oltre 60 (sessanta) giorni dalla data del loro approvvigionamento.

Il cemento fornito in sacchi dovrà essere depositato e conservato al coperto, all'asciutto, in luoghi senza correnti d'aria, su tavole di legno; dovrà comunque essere tenuto completamente isolato sia dal suolo che dalle pareti.

Il cemento da impiegare dovrà essere provvisto di marchio di qualità ICITE.

Saranno impiegati esclusivamente leganti idraulici definiti come cementi conformi alla norma UNI-ENV 197, da un organismo europeo notificato, di tipo adeguato a raggiungere le prestazioni previste in progetto, ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purchè idonei all'impiego previsto.

Ai fini della loro individuazione si farà riferimento ad una delle tre classi di resistenza a compressione dopo 28 giorni pari rispettivamente a 325 - 425 - 525 Kg/cm².

37.4.3 Inerti

Per l'esecuzione dei lavori in c.a. dovranno essere rigorosamente rispettate le prescrizioni del progettista calcolatore delle opere in c.a. circa il dosaggio e la varietà costante della curva granulometrica degli inerti di tutte le classi di calcestruzzo.

Oltre a quanto prescritto dalle Norme tecniche di esecuzione in vigore, gli inerti (sabbia, ghiaia, pietrisco e graniglia) dovranno corrispondere per composizione granulometrica alle caratteristiche richieste del presente Capitolato.

La sabbia dovrà essere di grossezza bene assortita e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce decomposte, limose o gessose.

Dovrà essere scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose.

L'assortimento granulometrico dovrà essere tale da essere compreso nelle curve di Fuller/Bolomey corrispondenti al diametro massimo previsto in progetto.

La ghiaia dovrà essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, o comunque dannose.

La ghiaia, se necessario, dovrà essere lavata con acqua dolce, per eliminare le materie nocive.

Le dimensioni degli elementi di ghiaia dovranno essere tali che il conglomerato passi agevolmente fra le maglie dell'armatura.

L'assortimento granulometrico dovrà essere tale da essere compreso nelle curve di Fuller/Bolomey corrispondenti al diametro massimo previsto in progetto.

Qualora invece della ghiaia si impieghi pietrisco questo dovrà provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa ne geliva, non dovrà contenere impurità ne materie pulverulenti, dovrà essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

Il pietrisco dovrà essere lavato con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

L'assortimento granulometrico dovrà essere tale da essere compreso nelle curve di Fuller/Bolomey corrispondenti al diametro massimo previsto in progetto.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del CPR 305/2011e delle norme armonizzate di prodotto in vigore è indicato nella seguente Tab.

Specifica Tecnica Europea armonizzata di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1	Calcestruzzo strutturale	2+

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella 11.2.III del DM 14/01/2008 sottoriportata, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	=C 8/10	fino al 100 %
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤C30/37	≤ 30 %
	≤C20/25	Fino al 60 %
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe		

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tabella sottostante

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo Rck ≥ C50/60)

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

37.4.4 Acqua

Il dosaggio di acqua negli impasti dovrà corrispondere a quanto prescritto dal progettista-calcolatore delle opere in c.a. o dal Direttore dei lavori.

L'Appaltatore dovrà controllare con attenzione il grado di umidità degli inerti, onde evitare di superare il dosaggio di acqua prescritto.

L'acqua per gli impasti dovrà essere dolce, limpida, non dovrà contenere sali (particolarmente cloruri e solfati) in percentuali dannose e comunque dovrà rispettare le prescrizioni delle NTC 2008.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003.

37.4.5 Additivi

Gli additivi, utilizzati solo previa autorizzazione della DLL, devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

37.4.6 Miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzo

In assenza di specifica norma armonizzata europea, il produttore di miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzi, cui sia da aggiungere in cantiere l'acqua di impasto, deve documentare per ogni componente utilizzato la conformità alla relativa norma armonizzata europea.

37.5 CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

Ad ogni consegna sarà fornita alla DLL una scheda numerata serialmente.

Le schede indicheranno: data, nome del fornitore, località in cui è ubicato l'impianto di produzione, tipo e marca del cemento impiegato, classe del conglomerato, classe di consistenza alla centrale e classe di consistenza richiesta al getto, rapporto acqua/cemento, eventuali additivi aggiunti, numero dell'automezzo che effettua il trasporto, tempo di trasporto, quantità di prodotto, dimensione massima dell'aggregato impiegato e dettagli sulla miscela.

E' tassativamente vietato modificare senza approvazione della D.L. la miscela del cls di progetto.

Per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato l'impiego di calcestruzzo preconfezionato proveniente da una apposita centrale di preconfezionamento.

Per i calcestruzzi preconfezionati dovranno essere scrupolosamente osservate tutte le prescrizioni, per quanto applicabili e non in contrasto con le Norme tecniche di esecuzione in vigore, contenute nella Norma di Unificazione: UNI EN 206-1:2006.

La norma specifica i requisiti per:

- i materiali componenti del calcestruzzo;
- le proprietà del calcestruzzo fresco ed indurito e la loro verifica;
- le limitazioni per la composizione del calcestruzzo;
- la specifica del calcestruzzo;
- la consegna del calcestruzzo fresco;
- le procedure per il controllo di produzione;
- i criteri di conformità e la valutazione della conformità.

Il dosaggio, il tipo e la classe del cemento, la consistenza oppure il rapporto acqua/cemento, la dimensione massima degli inerti ed il fuso granulometrico, dovranno sempre e comunque essere stabiliti, caso per caso, dal progettista-calcolatore delle opere in c.a.

Il calcestruzzo preconfezionato dovrà sempre provenire da una medesima centrale di preconfezionamento.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	96 / 136

Gli impianti per la produzione con processo industrializzato del calcestruzzo disciplinato dalle presenti norme devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e mantenere la qualità del prodotto.

Gli impianti devono dotarsi di un sistema permanente di controllo interno della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto risponda ai requisiti previsti dalle presenti norme e che tale rispondenza sia costantemente mantenuta fino all'impiego.

Il sistema di controllo della produzione di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato in impianti di un fornitore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, deve fare riferimento alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Detto sistema di controllo deve essere certificato da organismi terzi indipendenti che operano in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006, autorizzati dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. sulla base dei criteri di cui al DM 9/5/2003 n. 156.

I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione.

Il Direttore dei Lavori verificherà quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al § 11.2.5 delle NTC 2008 e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

37.5.1 Impasti

Si dovrà mantenere quale riferimento il mix design (con curve granulometriche allegate) presentato in sede di prove di qualificazione, che verrà identificato quindi come mix-design di riferimento.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza previsti secondo il mix-design di riferimento dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta nella massa degli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza, ed alle prestazioni richieste per il conglomerato.

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

L'aumento della lavorabilità dell'impasto dovrà essere ottenuta con l'impiego di fluidificanti e mai con l'aggiunta di acqua in cantiere.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere quella indicata sui disegni di progetto.

Il calcestruzzo sarà approvvigionato presso impianti di produzione aventi i requisiti richiesti dalle NTC 2008 e portato in cantiere a mezzo autobetoniere.

Dovranno essere garantiti i dati di progetto; in particolare i seguenti parametri:

- classe di resistenza;
- consistenza, oppure rapporto acqua/cemento in cantiere al momento del getto;

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	97 / 136

- dosaggio del cemento;
- tipo e classe del cemento;
- dimensione massima dell'inerte;
- classe di aggressività ambientale a cui l'impasto fornito e' resistente.

37.5.2 Additivi

Gli additivi dovranno essere impiegati conformemente alle disposizioni del progettista-calcolatore delle opere in c.a. o dei Direttore dei lavori

37.5.3 Prelievo dei campioni

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Un prelievo del cls consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera dei casseri, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

La media della resistenza a compressione dei due provini di un prelievo, rappresenta la "Resistenza di prelievo", che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato.

La D.L. prescriverà ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, tutte le volte che variazioni di qualità dei costituenti l'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002.

Ai fine dell'esecuzione dei prelievi, la DLL potrà richiedere che il confezionamento dei provini sia eseguito da personale tecnico qualificato dell'impianto di betonaggio che esegue la fornitura delle miscele, senza che questo costituisca causa di riconoscimento economico ulteriore all'impresa esecutrice.

Ai sensi del paragrafo § 11.2.5 delle NTC 2008, il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel:

- controllo di tipo A (vedi § 11.2.5.1 NTC 2008)
- controllo di tipo B (vedi § 11.2.5.2 NTC 2008)

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla Tab. 11.2.I delle NTC 2008.

37.5.4 Confezionamento degli impasti

La confezione degli impasti dovrà avvenire per quantità limitate alla sola stretta necessità di immediato impiego prima che abbia inizio la loro presa.

Durante la loro confezione, e fino alla loro posa, gli impasti dovranno costantemente mantenere una temperatura contenuta entro i limiti consentiti dalla legislazione vigente in materia.

37.5.5 Temperatura esterna durante l'esecuzione dei getti

Nel caso in cui si dovessero verificare periodi di gelo e temperature estive troppo elevate durante il giorno, l'Appaltatore dovrà adottare opportune cautele ed idonei provvedimenti nella confezione e nella posa dei conglomerati cementizi, secondo le indicazioni della D.L. o le prescrizioni degli elaborati di progetto del presente Capitolato.

37.5.6 *Getto entro terra delle fondazioni*

Nel caso di getti di fondazione eseguiti direttamente negli scavi si dovrà particolarmente curare la pulizia e la regolarità dei piani di scavo sia in verticale che in orizzontale.

In particolare la pendenza delle sponde dovrà essere impostata in modo da impedire franamenti e intrusioni di terreno nella massa del calcestruzzo, sia al momento del getto che durante la stagionatura.

La sezione resistente della fondazione non dovrà mai essere inferiore a quella prevista dalle tavole di progetto strutturale, a tale fine la sezione dello scavo dovrà essere impostata con un adeguato margine di sicurezza.

Inoltre, immediatamente prima dell'inizio di ogni successiva fase di getto dovrà essere effettuata una accurata analisi della pulizia e regolarità dei piani di scavo provvedendo a ripristinare condizioni accettabili nel caso si rilevino difetti.

Prima delle operazioni di getto dovrà essere eliminata l'acqua di falda o meteorica presente mediante idonei sistemi di pompaggio.

37.5.7 *Posa del conglomerato cementizio*

La posa del conglomerato cementizio nei casseri dovrà avvenire in modo da non provocare segregazioni, anche localizzate, fra i componenti del conglomerato stesso, non effettuando getto da altezze superiori ai mt 2,00.

Si dovranno inoltre evitare impatti violenti dei getti contro le superfici interne dei casseri adottando opportuni provvedimenti.

Prima di effettuare il getto dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle parti interne dei casseri e dei ferri i quali non dovranno presentare superfici unte o arrugginite.

Contemporaneamente al procedere del getto si dovrà provvedere all'accurata costipazione o vibratura dello stesso.

Dovranno essere impiegati vibratori ad immersione cilindrici, oppure a lama nel caso ci siano ferri molto riavvicinati.

Le vibrazioni meccaniche dovranno essere eseguite in modo da eliminare le formazioni di vuoti nel conglomerato, immergendo e ritirando lentamente i vibratori nel getti.

La vibratura metallica del conglomerato cementizio dovrà avvenire, volta per volta, nel getto di ogni singolo strato e dovrà essere spinta a profondità non inferiore a cm. 40, fino ad interessare almeno cm. 10 di spessore dello strato precedentemente vibrato, in modo da saldare tra loro i vari, successivi strati.

Dovrà inoltre essere condotta in modo uniforme e senza soluzione di continuità; dovrà essere sospesa all'apparire di un velo d'acqua e cemento sulla superficie.

Le riprese dei getti dovranno di regola essere evitate; qualora si rendessero necessarie, bisognerà eseguirle nelle zone di minor sollecitazione.

All'atto della ripresa del getto si avrà cura di pulire perfettamente e di bagnare le superfici delle parti già indurite con boiaccia di cemento.

Per tutte le strutture in c.a., di qualsiasi genere, l'Appaltatore dovrà eseguire i getti di conglomerato cementizio per strati sovrapposti di spessore adeguato al tipo di struttura.

I getti delle strutture in c.a. dovranno essere eseguiti in modo continuativo e senza interruzioni onde garantirne la monoliticità.

L'Appaltatore ha l'onere e la responsabilità di lasciare nei getti in c.a. fori e vani per il passaggio o l'inclusione di ogni condotta impiantistica secondo quanto previsto o prescritto da:

- il Direttore dei Lavori;
- i disegni esecutivi del progetto strutturale;

- i disegni esecutivi dei progetti impiantistici;
- la lettura incrociata dei disegni esecutivi del progetto strutturale

Saranno a carico dell'Appaltatore i provvedimenti che il Direttore ordinerà di intraprendere per rimediare alla mancata osservazione di quanto sopra esposto.

37.5.8 Acciai per cementi armati

Per l'esecuzione delle opere in c.a. l'Appaltatore dovrà impiegare barre di acciaio del tipo prescritto dal progettista-calcolatore delle opere in c.a.

Le barre di acciaio dovranno essere sagomate come da progetto e potranno essere lavorate con qualsiasi procedimento a freddo sia manuale che meccanico, a mezzo di piegaferri che permettano di ottenere i raggi di curvatura previsti dalla vigente normativa tecnica.

I mandrini dovranno avere raggio tale da evitare deformazioni dannose, detto raggio dipenderà dal diametro dei tondini in lavorazione.

I ganci dovranno essere fatti in modo da rispettare le prescrizioni di Legge.

Le giunzioni di barre saranno consentite solo quando la lunghezza commerciale delle stesse è inferiore a quella necessaria.

Le eventuali giunzioni dovranno essere sfalsate e trovarsi nelle regioni di minor sollecitazione; ciascuna giunzione inoltre non dovrà interessare una sezione metallica superiore al 30% di quella complessiva.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante sovrapposizione delle barre secondo le prescrizioni dei disegni di progetto: in nessun caso saranno accettate sovrapposizioni inferiori a 40 volte il diametro delle armature interessate.

Nella posa delle armature metalliche si curerà il posizionamento delle stesse nei casseri, tenendo presente che la distanza minima dagli stessi non deve essere inferiore alle indicazioni diverse riportate sui disegni di progetto, per realizzare spessori di copriferro adatti ad ottenere una determinata resistenza e durabilità delle strutture secondo la classe di esposizione.

Tra le superfici delle singole barre vi deve essere una distanza minima eguale almeno al diametro delle medesime, in ogni caso non inferiore ai valori consentiti dalla normativa tecnica vigente e degli Eurocodici applicabili.

Qualora il getto venga eseguito controterra dovrà essere assicurato un ricoprimento maggiorato dell'armatura (staffa), come indicato sulle corrispondenti tavole grafiche di progetto.

La gabbia sarà mantenuta in posizione all'interno dei casseri mediante opportuni distanziatori di materia plastica in modo che, a getto ultimato, la posizione delle armature metalliche risulti quella indicata nei disegni.

37.5.9 Armature metalliche entro i casseri

Le armature metalliche dovranno essere posate in opera dentro i casseri prima dei getti e nelle posizioni indicate dal progetto delle opere in c.a, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla direzione lavori e dagli elaborati progettuali.

Tutti gli incroci tra i ferri di armatura o comunque tutti i punti di contatto fra ferro e ferro dovranno essere accuratamente fissati con legature di filo di ferro ricotto.

La legatura agli incroci dovrà essere sempre doppia a fili incrociati e fortemente ritorti; non sarà ammessa la legatura a semplice a filo diagonale o con una sola spirale abbracciante più di due tondini interessati.

All'atto dei getti del conglomerato cementizio, le barre delle armature metalliche contenute nei casseri dovranno apparire esenti da ruggine in polvere non aderente, da vernici, da grassi e da ogni altra materia nociva.

Non si devono porre in opera armature recanti difetti, screpolature, bruciature o altre irregolarità che possono ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Le giunzioni delle armature metalliche dovranno avvenire per sovrapposizione, secondo le disposizioni di cui alle Norme tecniche di esecuzione in vigore.

Esse dovranno inoltre garantire l'ancoraggio di ogni barra.

37.5.10 Getto di solette orizzontali

Il getto in opera di conglomerati cementizi per la formazione di solette orizzontali dovrà essere eseguito senza interruzioni, in modo da garantirne la monoliticità.

Le dimensioni degli inerti e le loro distribuzioni granulometriche negli impasti dovranno essere tali da consentire di avvolgere completamente le strutture metalliche nel getto e di costipare senza difficoltà il getto stesso.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo delle strutture dovrà essere quella stabilita dal progettista calcolatore delle opere in c.a.

37.5.11 Ripresa dei getti

Le superfici di ripresa dei getti, lasciati eventualmente interrotti, dovranno risultare piane e normali alla direzione degli sforzi di compressione; l'Appaltatore, senza compenso alcuno, dovrà correggere o demolire parzialmente le superfici di ripresa dei getti, qualora le stesse si presentassero non planari o male orientate.

Le superfici da riprendere che fossero in stato di avanzata stagionatura, prima della loro sovrapposizione con altri getti, dovranno essere sottoposte a scalpellinatura e pulitura fino a raggiungere il vivo del ghiaietto e dei pietrischetto; dopo una leggera lavatura, dovranno, infine, essere spalmate e ricoperte con uno strato di malta dosata a q.115 di cemento per ogni metro cubo di sabbia o comunque secondo quanto prescritto dal progettista-calcolatore delle opere in c.a.

37.5.12 Maturazione dei getti

Durante la maturazione, le strutture in c.a. dovranno essere convenientemente protette dal gelo, dal raggio solare estivo, nonché dal vento e dalla pioggia violenta.

I conglomerati cementizi semplici ed armati dovranno raggiungere in opera le resistenze caratteristiche prescritte ed indicate dal produttore nella relativa scheda tecnica del prodotto.

Il calcestruzzo sarà protetto da perdite di umidità, rapidi cambiamenti di temperatura, e danni meccanici derivanti da pioggia o acque scorrenti, per un periodo non inferiore a 7 giorni dopo aver effettuato il getto.

Durante la presa, l'indurimento e la maturazione delle malte, i rappezzati dovranno essere mantenuti umidi sino a completa presa del prodotto.

Non si userà alcun composto per stagionatura senza specifica approvazione.

Nell'uso del calcestruzzo preconfezionato, l'impianto dovrà avere capacità ed attrezzature di trasporto sufficienti a consegnare ad un ritmo indicato e in ogni caso non inferiore a quello necessario ad assicurare, in un massimo di 60', carico e getto.

37.5.13 Disarmo delle strutture in c.a.

Il disarmo parziale o totale dei getti dalle casseforme delle strutture di conglomerato cementizio dovrà avvenire con le modalità e nei tempi indicati dalle Norme tecniche di

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	101 / 136

esecuzione in vigore emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della legge 05.11.1971, n. 1086 e delle Norme tecniche in vigore all'atto della costruzione.

Qualora particolari condizioni ambientali e/o di esecuzione avessero ostacolato la normale maturazione dei getti, il Direttore dei Lavori delle in opere in c.a., a suo insindacabile giudizio, potrà aumentare i tempi da trascorrere prima del disarmo parziale o totale.

Il disarmo parziale o totale dei getti delle casseforme dovrà comunque avvenire previo consenso del Direttore dei lavori.

Il disarmo dei puntelli o dei sostegni dei casseri dovrà avvenire uno dopo l'altro, senza provocare urti, scuotimenti e lesioni alle strutture.

37.5.14 Utilizzazione delle strutture in c.a.

Sarà fatto divieto all'Appaltatore di caricare o di mettere in esercizio le strutture in c.a., prima che le stesse siano state assoggettate a prove di carico previste dalle Norme tecniche di esecuzione in vigore.

37.5.15 Casserature

Eventuali casserature per il contenimento delle riprese di conglomerato cementizio potranno essere realizzate con tavole di legno di abete, con pannelli di legno.

Durante l'esecuzione delle riprese le casserature dovranno sopportare qualsiasi forza possibile applicata, mantenendosi perfettamente rigide senza dar luogo a deformazioni di sorta.

Prima di iniziare il getto delle opere in c.a., l'Appaltatore dovrà mantenere i casseri di legno costantemente e moderatamente bagnati, specialmente nella stagione estiva.

I casseri dovranno essere sufficientemente rigidi in modo da non avere deformazioni apprezzabili al momento del getto e della vibratura del calcestruzzo.

L'unione tra i vari elementi dovrà essere tale da impedire il più possibile la fuoriuscita di malta durante il getto.

Per facilitare il disarmo, la superficie delle casseforme potrà essere convenientemente trattata con prodotti disarmanti, i quali non dovranno condizionare la riuscita del getto.

In particolare questi prodotti non dovranno combinarsi con gli impasti e pregiudicarne la presa; saranno comunque impiegati secondo i dettami della Ditta fabbricante e dovranno essere di gradimento della Direzione Lavori.

Il disarmo deve avvenire solo quando il conglomerato ha raggiunto sufficiente resistenza per sopportare gli sforzi cui risulterà soggetto dopo il disarmo stesso.

Il disarmo deve avvenire per gradi e in modo da evitare urti ed azioni dinamiche in genere.

Sarà cura dell'Appaltatore procedere a regolarizzare eventuali sbavature dei getti e ad eliminare eventuali inserti di ferro che dovessero sporgere dalle superfici e che servivano per legare i casseri

37.5.16 Ancoraggi di barre metalliche in opere di c.a. esistente

Se non posizionate all'interno dei casseri preventivamente all'esecuzione del getto per il loro inglobamento successivo nella stessa miscela di cls, le barre metalliche di ancoraggio messe in opera post-getto in opere di c.a. esistenti, dovranno essere realizzate solo a seguito del completamento della maturazione del manufatto (28 gg).

L'inghisaggio delle barre dovrà avvenire nel numero, nella profondità e nel diametro secondo quanto risulta dagli elaborati progettuali strutturali specialistici, verrà realizzato per via chimica mediante l'uso di resine specifiche prodotte o con l'ausilio di opportune malte cementizie, fornite da ditte del settore.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	102 / 136

La scheda tecnica dei prodotti che l'Appaltatore intende utilizzare dovrà essere sottoposta preventivamente alla Direzione Lavori.

La loro posa in opera dovrà seguire scrupolosamente le modalità e la geometria dell'inghisaggio indicata dal produttore nella scheda tecnica così da ottenere i valori di resistenza dichiarati nei relativi manuali nel rispetto delle prestazioni richieste da progetto.

37.6 MODALITÀ DI POSA IN OPERA, VERIFICHE E COLLAUDI

37.6.1 Acciaio per le armature ad uso strutturale

In cantiere e nel luogo di lavorazione delle barre dovranno essere effettuati i controlli nel Cap. 11 "MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE" delle NTC 2008.

37.6.1.1 Controlli di qualificazione ed accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, per ciascuno dei diametri delle armature entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento di un produttore.

In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti e a tutti i produttori.

I valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella seguente:

Caratteristica	Valore limite	NOTE
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 x (1,25+0,02)] N/mm ²
A_{gt} minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
A_{gt} minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t / f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t / f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente.

Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato.

In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti, può recarsi

presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra.

In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

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 del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione, oltre a copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale;

b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata.

Qualora il Direttore dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione.

In riferimento ai controlli su reti e tralicci, i controlli sono obbligatori e devono essere effettuati su tre saggi ricavati da tre diversi pannelli, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di accettazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme tecniche relativamente ai valori di snervamento, resistenza a trazione del filo, allungamento, rottura e resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita.

Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti.

Un ulteriore risultato negativo comporta il prelievo di nuovi saggi secondo le procedure stesse procedure esposte.

37.6.2 Calcestruzzo ad uso strutturale

Dovranno essere eseguiti i prelievi di campioni e l'esecuzione delle prove previste per lo specifico materiale nel Cap. 11 "MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE" delle NTC 2008.

37.6.2.1 Provini preliminari

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore, in accordo con la Direzione Lavori, predisporrà presso l'impianto di betonaggio prescelto, un impasto di qualifica, con i materiali e le proporzioni indicate nella certificazione presentata in sede di offerta.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	104 / 136

L'Appaltatore dovrà presentare tutta la documentazione relativa alla serie di prove di qualificazione suddette allo scopo di fornire i parametri più significativi delle caratteristiche del medesimo, accompagnata dalle composizioni granulometriche degli aggregati impiegati, del tipo e quantità di cemento, del tipo e qualità dell'acqua di impasto o degli eventuali additivi.

Le resistenze degli impasti dopo 28 giorni, e le prestazioni richieste, determinate su provini cubici aventi spigolo di cm 16, non dovranno essere inferiori a quelle di progetto.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori.

37.6.2.2 Provini in corso d'opera e controlli di accettazione

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione sarà eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel:

- controllo di tipo A
- controllo di tipo B

di cui alle NTC 2008, accettazione per la valutazione della resistenza a compressione a 28 gg di maturazione.

Per ogni giorno di getto sarà comunque effettuato almeno un prelievo.

Per ogni prelievo di conglomerato cementizio, il Direttore dei Lavori dovrà confezionare una serie di 3 provini redigendone nel contempo un apposito verbale.

È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai sopradetti tipi di controlli, tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.

Tale procedura verrà ripetuta, in ogni caso, ogni qualvolta la Direzione Lavori lo riterrà opportuno, sempre con lo scopo di garantire un controllo costante ed accurato dell'andamento dei getti.

Per il prelevamento dei campioni di conglomerato cementizio, la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle seguenti Norme di Unificazione:

- ❑ Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2012 e UNI EN 12390-2:2009.
- ❑ Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-3:2009
- ❑ Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2009.

Durante il confezionamento dei provini, l'Appaltatore dovrà rispettare per quanto possibile le condizioni reali di getto e di costipamento del conglomerato sotto controllo.

I provini dovranno essere inviati quindi a Laboratorio Autorizzato, ai sensi della Legge 05.11.197 1, n. 1086, al più presto possibile per garantire le idonee condizioni di maturazione dei provini come richiesto dalle normative di unificazione prima citate.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo dal quale deve risultare la composizione dell'impasto secondo quanto riportato nel documento di trasporto di accompagnamento della fornitura dall'impianto di betonaggio, e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo. Le prove non richieste dal Direttore dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Nel caso in cui le resistenze a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, oppure sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela, oppure si renda necessario valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo precedentemente messo in opera, la DLL procederà ad una valutazione delle caratteristiche di resistenza attraverso una serie di prove sia distruttive che non distruttive.

Qualora i risultati delle prove di laboratorio sul provini dei conglomerati cementizi non garantissero resistenze caratteristiche a compressione uguali o superiori a quelle prescritte nel disegno di progetto, il Direttore dei lavori per le opere strutturali, potrà ordinare all'Appaltatore di sospendere i lavori in cemento armato; nel contempo l'Appaltatore dovrà prelevare in punti scelti dal Direttore dei Lavori, sulle strutture già eseguite, e dalla D.L. per le opere non strutturali, un sufficiente numero di carote di conglomerato cementizio stagionato da inviare al laboratorio a guisa di provini per le verifiche di compressione.

Rimangono comunque a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri e gli obblighi derivanti da tutte le tecniche e mezzi d'indagine che la DLL dovesse richiedere per procedere alla verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera, conformemente a quanto indicato nelle NTC 2008.

La D.L. redigerà un apposito verbale di ogni prelievo, così come indicato al punto 4 della succitata Norma di Unificazione.

Nel caso dei suddetti provini ricavati successivamente sulle strutture realizzate a cls indurito, i valori di resistenza a rottura devono essere riportati a 28 giorni dalla data del getto.

Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

L'Appaltatore dovrà quindi sottoporre le strutture portanti sotto controllo ad altre prove di carico che saranno indicate dal Direttore dei lavori o, per le opere non strutturali, dalla DLL., per accertare il grado di accettabilità effettiva raggiunto secondo i limiti che verranno fissati dalla DLL e nel rispetto delle normative vigenti in materia.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa, con relativi obblighi ed oneri a carico, responsabilità civili e penali a carico del costruttore.

La sospensione dei lavori ed i rallentamenti che dipendessero dei risultati negativi delle prove sul calcestruzzo non saranno ritenuti motivi validi per la concessione all'Appaltatore di spostamenti dei termine di ultimazione dei lavori contrattuali.

Tali prove non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori, e qualsiasi prova complementare, non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione che vanno riferiti a provini confezionati e maturati secondo le prescrizioni precedenti.

Le prove su calcestruzzo fresco, se richieste dalla D.L. dovranno essere effettuate nell'arco di tempo che va dalla miscelazione degli impasti alla loro posa in opera e tenderanno a controllare che in questa fase i materiali conservino le caratteristiche previste dal progetto.

Le prove si possono riassumere nei seguenti tre gruppi:

- controllo della lavorabilità;
- misura del peso a metro cubo;
- controllo della composizione.

La misura della consistenza del calcestruzzo dovrà essere effettuata con il metodo del cono (SLUMP) in accordo con la Norma UNI 9418.

Il controllo della lavorabilità o consistenza di un impasto, dovrà essere fatto su campioni dell'impasto definitivo, quello cioè prelevato poco prima dei getti.

Per la misurazione della consistenza si potranno usare i seguenti due sistemi:

- prova dei cono di Abrams;
- prova del coefficiente di costipamento di Walz.

I risultati delle prove non potranno essere inferiori ai limiti sotto descritti, in particolare si precisa che per Impasti molto asciutti si dovrà usare il sistema Walz.

Per la prova del cono di Abrams:

Abbassamento al cono o slump (cm)

- S1 consistenza umida 1÷4
- S2 consistenza plastica 5÷9
- S3 consistenza semifluida 10÷15
- S4 consistenza fluida 16÷21
- S5 consistenza superfluida >22

Per la prova di Walz il coefficiente di costipamento (V) dovrà risultare:

- impasto asciutto 1,45÷1,26
- impasto plastico 1,25÷1,12
- impasto fluido 1,10÷1,04

37.6.3 Collaudo

Verranno eseguite come precisato dal Capitolato Speciale d'Appalto con le precisazioni che seguono.

Ai fini dell'accettazione finale delle opere, queste saranno sottoposte al Collaudo Ufficiale, eseguito in base alla Legge 5.11.1971 n. 1086, da parte di un Collaudatore che sarà nominato dalla Committente.

Durante il collaudo si procederà ai seguenti controlli e verifiche:

- Controllo dei certificati delle prove eseguite sull'acciaio e sui calcestruzzi
- controllo della buona esecuzione dei manufatti, e della omogeneità e assenza di porosità delle superfici, (assenza di fessurazioni, sbrecciature ecc.)
- verifica della conformità di quanto eseguito con i disegni di progetto

Durante il collaudo verrà effettuata una ricognizione delle opere eseguite per accertare che siano state ottemperate tutte le prescrizioni e che nel periodo di tempo trascorso tra l'ultimazione lavori ed il collaudo non si siano manifestati cedimenti o altri danni e che le stesse non presentino alcun segno di degrado dovuto all'uso normale.

38. PAVIMENTAZIONI IN CLS

Il progetto prevede la realizzazione di due tipologie di pavimentazioni in cls:

- una in cls industriale attorno al "deposito ceneri"
- una in cls con ghiaia a vista nella zona esterna ed attorno alla cabina gas metano

Entrambe hanno comunque lo scopo di impedire l'infiltrazione delle acque piovane nel sottostante terreno.

Pavimentazione in cls industriale

La pavimentazione sarà eseguita su terreno, in cls preconfezionato C25/30, rispondente ai requisiti di qualità di produzione e trasporto già riportati nel paragrafo specifico per i cls prodotti industrialmente in impianto esterno al cantiere.

Valgono altresì tutte le indicazioni e prescrizioni riportate in merito alle prove preliminari e di qualificazione sui materiali forniti in cantiere ai sensi delle normative vigenti e che la DLL riterrà opportuno eseguire a suo insindacabile giudizio.

La fondazione dovrà avere spessore 20 cm, con applicazione di premiscelato a base di quarzo granulare, colore grigio naturale, compresa lisciatura con frattazzatrice, taglio di giunti formanti riquadri 3x3 m ed inserimento di preformato in PVC: con strato di usura "a spolvero" con 3 kg/mq e comunque a rifiuto di prodotto premiscelato (minimo 500 mq).

Dovrà essere calcolata ed eseguita secondo carichi previsti e per le classi di esposizione secondo UNI 9858 e UNI 11146

Le armature impiegate dovranno essere conformi alle disposizioni della normativa vigente in materia e secondo quanto riportato per lo specifico materiale e lavorazione nel relativo paragrafo del presente CdA; analogamente al cls valgono i requisiti di qualità di produzione e di trasporto, e tutte le indicazioni e prescrizioni riportate in merito alle prove preliminari e di qualificazione sui materiali forniti in cantiere ai sensi delle normative vigenti e che la DLL riterrà opportuno eseguire a suo insindacabile giudizio.

Quanto sopra è da intendersi esteso inoltre a tutti i restanti materiali componenti la miscela di cls ai sensi della normativa tecnica vigente, norme UNI, ecc....

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA	SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	REV.	R0
Progettista	DATA	24/03/2017
Dott. Ing. Antonio Matucci	PAG.	108 / 136

La pavimentazione dovrà rispettare i seguenti requisiti secondo le indicazioni di progetto:

- Planarità;
- Orizzontalità/pendenza;
- Imbarcamento;
- Resistenza all'abrasione, urto ed usura

La massicciata ha il compito di sopportare le sollecitazioni trasmesse dalla pavimentazione per effetto dei carichi su di essa gravanti, interagendo con la struttura di sottofondo.

Gli strati che costituiscono la massicciata debbono essere in grado di esplicitare reazioni ai carichi applicati senza subire, nè trasmettere, cedimenti globali e differenziali, che comporterebbero fessurazioni della piastra di calcestruzzo della pavimentazione compromettendone la funzionalità.

La massicciata deve essere caratterizzata da:

- omogeneità e planarità;
- assortimento granulometrico (pezzatura massima dei grani inferiore a 75 mm);
- assenza di frazioni argillose;
- spessore adeguato secondo progetto;
- buon grado di compattazione;
- buon grado di saturazione;
- buon grado di livellamento.

I pozzetti di scarico o di ispezione non dovranno essere posizionati al centro della pavimentazione, o nelle zone di maggior transito.

I pozzetti saranno posizionati senza rinfianco al fine di non ridurre lo spessore della pavimentazione.

Tutti gli scavi ed i reinterri vanno costipati fino a rifiuto, utilizzando strumenti e macchine idonee alle condizioni di cantiere e alle caratteristiche del materiale di riempimento.

I reinterri nelle vicinanze di pilastri, basamenti, cunicoli, canaline, muri, scavi per impiantistica, ecc., vanno realizzati con particolare attenzione essendo questi i punti più soggetti a cedimenti. Lo spessore locale del calcestruzzo deve essere pari a, o di poco maggiore, allo spessore del resto della superficie.

Poiché lo spessore del pavimento deve essere costante per tutta la superficie, va assolutamente evitato il passaggio di impianti (tubazioni, cablaggi, ecc.) sopra la massicciata e di quant'altro riduca lo spessore o impedisca lo scorrimento della piastra.

Nel caso sia prevista una pavimentazione con pendenze, è preferibile realizzare dette pendenze sagomando opportunamente la massicciata.

L'Appaltatore si farà carico di tutti gli accertamenti sulla portanza della massicciata che la Direzione Lavori disporrà affinché i dati di progetto utilizzati per il dimensionamento risultino rispettati; in particolare:

- la massicciata va realizzata con materiale dotato di adeguata ed uniforme capacità portante;
- la massa volumica della massicciata deve essere quella prescritta in capitolato con stabilizzato di cava pezzatura 0/50 secondo UNI10006;

- le verifiche sui materiali costituenti la massicciata devono essere effettuate in accordo con le norme UNI relative.

In particolare si devono verificare: la gelività, la plasticità, l'omogeneità, lo spessore del materiale di riporto, il costipamento, il contenuto d'acqua in fase di costipamento.

La verifica della planarità, da farsi sulla massicciata di sottofondo, può essere effettuata con un livello ottico e non deve dare scarti superiori a +/- 1 cm rispetto al valore prescritto (2 cm su 4 m max).

Prima di iniziare i getti, l'impresa che realizza la pavimentazione deve effettuare un sopralluogo del sito per verificare la situazione di cantiere e più precisamente:

- prima della posa in opera del calcestruzzo la massicciata deve risultare priva di ghiaccio;
- sulla massicciata non devono esservi pozzanghere e/o fango;
- tra massicciata e pavimento non devono essere presenti tubazioni che riducano lo spessore del calcestruzzo;
- Dalla massicciata devono essere rimossi sassi, macerie, residui di polistirolo espanso, legno ecc.....

Tra la massicciata e la piastra di calcestruzzo dovrà essere interposto uno strato di separazione realizzato con teli di tessuto non tessuto di peso di 0.4 kg/mq e restanti caratteristiche secondo quanto riportato nello specifico paragrafo.

Pavimentazione in cls architettonico

Fatto salvo quanto già indicato e previsto per le pavimentazioni in cls industriale, la pavimentazione architettonica con effetto ghiaia a vista a viabilità urbana e pedonale sarà eseguita, con l'impiego di calcestruzzo durabile, Rck minimo 30 N/mm², consistenza S4, classe di esposizione XC2. Lo spessore minimo della pavimentazione architettonica dovrà essere di 8 cm e posta sopra un adeguato sottofondo di cls.

Il calcestruzzo confezionato con aggregati opportuni verrà additivato con un premiscelato multifunzionale in polvere appositamente studiato per la realizzazione di pavimentazioni ghiaia a vista (tipo LEVOFLOOR CONCENTRATO NEUTRO a marchio Levocell o similari, e dovrà garantire la resistenza ai cicli di gelo/disgelo, all'abrasione, alla fessurazione e agli urti, una colorazione uniforme e durabile della matrice del calcestruzzo, con stabilità di colore e riduzione delle efflorescenze, dosato nelle quantità previste dal produttore del sistema costruttivo utilizzato.

La pavimentazione dovrà essere messa in opera previa realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo magro o di un terreno perfettamente stabilizzato in funzione della destinazione finale dell'opera, con successivo posizionamento dei giunti di dilatazione e/o di eventuali inserti costituenti il motivo architettonico secondo le prescrizioni della D.L. e opportuna protezione di cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico che potrebbe sporcarsi durante il getto della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione con pennellata di uno specifico prodotto antiaderente temporaneo.

Confezionamento del calcestruzzo ed il suo mix-design, natura e colorazione degli aggregati dovranno essere accettati dalla D.L. previa realizzazione di campionature che dovranno essere realizzate e sottoposte alla verifica.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	110 / 136

Tutti i componenti del cls (aggregati, cementi, ecc.) dovranno assolutamente rispettare le norme vigenti ed essere idonei al confezionamento del calcestruzzo.

La posa in opera avverrà nei campi precedentemente predisposti secondo le seguenti fasi :

- Eventuale predisposizione di giunti con inserti di separazione e o realizzati successivamente con tagli a maturazione avvenuta;
- Nella stesura, staggiatura ed eventuale lisciatura a mano dell'impasto, evitare ogni tipo di vibrazione o sollecitazione che potrebbe indurre l'affondamento degli aggregati;
- Applicazione a spruzzo con adeguata pompa a bassa pressione di uno strato uniforme di un ritardante di presa (del tipo Disattiva Levofloor DLF WR a marchio Levocell o equivalenti secondo il sistema impiegato) che ha la funzione di ritardare la presa superficiale del calcestruzzo e di agire come protettivo antievaporante. L'applicazione dovrà essere eseguita in modo continuo, uniforme ed omogeneo
- Lavaggio delle superfici con idropulitrice ad acqua fredda a pressione, per portare a vista gli aggregati, da eseguirsi dopo circa 24 ore e, comunque, in funzione delle condizioni di umidità, temperatura, quantità e classe di cemento impiegato.

39. OPERE E FINITURE STRADALI

39.1 PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE

L'impermeabilizzazione tramite "superficie bituminosa" è prevista come ampliamento dell'attuale piazzale a parcheggio fino alla siepe perimetrale Dovranno essere impiegati per la realizzazione materiali con proprietà e caratteristiche idonee alla massimizzazione della impermeabilizzazione della superficie, scopo ultimo del lavoro richiesto.

Sono pertanto da escludere tassativamente in questo caso pavimentazioni di tipo drenante o semipermeabile.

Immediatamente prima di dare inizio ai trattamenti superficiali di prima o di seconda mano, l'Impresa delimiterà i bordi del trattamento con un arginello in sabbia onde ottenere i trattamenti stessi profilati ai margini. Ultimato il trattamento resta a carico dell'Impresa l'ulteriore profilatura mediante asportazione col piccone delle materie esuberanti e colmatura delle parti mancanti col pietrischetto bituminoso.



Preparata la superficie da trattare, si procederà all'applicazione dell'emulsione bituminosa al 55%, in ragione, di norma, di kg 3,5 per metro quadrato. Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi.

In un primo tempo sulla superficie della massicciata dovranno essere sparsi kg 2 di emulsione bituminosa e dm³ 12 di graniglia da mm 10 a mm. 15 per ogni metro quadrato.

In un secondo tempo, che potrà aver luogo immediatamente dopo, verrà sparso sulla superficie precedente il residuo di kg 1.5 di emulsione bituminosa e dm³ 8 di graniglia da mm 5 a mm 10 per ogni metro quadrato.

Allo spargimento della graniglia seguirà una leggera rullatura, da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem, per ottenere la buona penetrazione della graniglia negli interstizi superficiali della massicciata.

Lo spargimento dell'emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscano l'esatta ed uniforme distribuzione, sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritto per ogni metro quadrato di superficie nonché, per la prima applicazione, la buona penetrazione nel secondo strato della massicciata fino a raggiungere la superficie del primo, sì da assicurare il legamento dei due strati.

Lo spandimento della graniglia o materiale di riempimento dovrà essere fatto con adatte macchine che assicurino una distribuzione uniforme.

Indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere da parte della Direzione dei Lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati, e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segni di rammollimento, stemperamento o si siano dimostrate soggette a facile asportazione mettendo a nudo la sottostante massicciata.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dal progetto ed in accordo con la D.L.

I materiali, le terre, impiegati nella realizzazione della sovrastruttura, nonché la loro provenienza dovranno soddisfare le prescrizioni riportate in questa sezione.

L'approvazione della D.L. circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la riuscita del lavoro.

L'Impresa dovrà curare di garantire la costanza della massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

E' ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purchè questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), normalmente dello spessore di 15 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle norme C.N.R. - 1953 ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") e nelle norme C.N.R. 65-1978 C.N.R. 80- 1980.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle norme C.N.R. - 1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"); la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme del C.N.R B.U. n. 34 (del 28-3-1973).

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al requisito di perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia (C.N.R. 27 -1972) superiore a 50.

Dovranno essere impiegati bitumi semisolidi per uso stradale di normale produzione con le

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	RO
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	113 / 136

caratteristiche indicate nella tabella seguente, impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi.

La tabella che segue si riferisce al prodotto di base così com'è prelevato nelle cisterne e/o negli stoccaggi.

TABELLA "BITUMI DI BASE"		BITUME "A"
CARATTERISTICHE:	UNITÀ	VALORE
Penetrazione a 25°C/298°K, 100g, 5s	0,1 mm	65 - 85
Punto di rammollimento	C / K	48-54/321-327
Indice di penetrazione		-1 / +1
Punto di rottura (Fraass), min.	C / K	-8 / 265
Duttilità a 25°C/298°K, min.	cm	90
Solubilità in solventi organici, min.	%	99
Perdita per riscaldamento (volatilità) T = 163°C / 436°K, max.	%	+/- 0,5
Contenuto di paraffina, max.	%	3
Viscosità dinamica a T = 60°C / 333°K, gradiente di velocità = 1 s ⁻¹	Pa.s	220 - 400
Viscosità dinamica a T = 160°C / 433°K, gradiente di velocità = 1 s ⁻¹	Pa.s	0,4 - 0,8

Valori dopo RTFOT (Rolling Thin Film Overt Test)

Viscosità dinamica a T = 60°C / 333°K, gradiente di velocità = 1 s ⁻¹	Pa.s	700 - 800
Penetrazione residua a 25°C/298°K, 100g, 5s	%	≤ 70
Variazione del Punto di rammollimento	C / K	≤ +8 / ≤ 281

Granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti;

Serie crivelli e setacci	
U.N.I.	in peso %
Crivello 40	100
Crivello 30	80-100
Crivello 25	70-95
Crivello 15	45-70
Crivello 10	35-60
Crivello 5	25-50
Setaccio 2	20-40
Setaccio 0.4	6-20
Setaccio 0.18	4-14
Setaccio 0.075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4 % e il 5% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38 - 1973).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30 -1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 kg; inoltre il valore della

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	114 / 136

rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;

gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%. I provini per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa. La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

Le miscele di aggregati e leganti idrocarburici dovranno rispondere inoltre anche alle norme C.N.R. 134 –1991.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 3.5 Kg/m².

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibranti gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa.

Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera, su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove (C.N.R. 40-1973).

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni.

Un'asta rettilinea lunga m 4,00, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo le definizioni riportate nell' Art. 1 delle norme C.N.R., fascicolo n. 4/1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Per le modalità di prelievo degli inerti, per le modalità delle di controllo dei requisiti di accettazione sugli inerti vale quanto già riportato in riferimento alla composizione della miscela dello strato di base.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento (BINDER):

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25% (C.N.R. 34-1973);
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”) inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”).

Per strati di usura:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20% (C.N.R. 34 -1973);
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione
- di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza alla usura minima 0,6;

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo n. 4/1953 - (“Norme per l’accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l’accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l’accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell' Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo n. 4 del 1953, ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, (e secondo la norma C.N.R. B.U. n. 27 del 30-3-1972) non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l’accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Il bitume, per gli strati di collegamento e di usura, dovrà essere della seguente tipologia.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I	Passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 ÷ 100
Crivello 10	50 ÷ 80
Crivello 5	30 ÷ 60
Setaccio 2	20 ÷ 45
Setaccio 0,4	7 ÷ 25
Setaccio 0,18	5 ÷ 15
Setaccio 0,075	4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg.
- Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300 (C.N.R. 30-1973).

- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra $3 \div 7\%$.
 Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I		Passante: % totale in peso
		Fuso tipo "A"
Crivello	20	100
Crivello	15	90 – 100
Crivello	10	70 – 90
Crivello	5	40 – 55
Setaccio	2	25 – 38
Setaccio	0,4	11 – 20
Setaccio	0,18	8 – 15
Setaccio	0,075	6 – 10

Il legante bituminoso tipo "A" prima indicato e previsto dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assetamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza.

Il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10.000 N [1000 Kg].

Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

Con riferimento ai controlli di accettazione valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Con riferimento alla formazione e confezione degli impasti valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che,

con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

Inoltre dovranno essere effettuate le prove previste da C.N.R. 149-1992 per la valutazione dell'effetto di immersione in acqua della miscela di aggregati lapidei e leganti idrocarburici per determinare la riduzione (Δ %) del valore di resistenza meccanica a rottura e di rigonfiamento della stessa miscela in conseguenza di un prolungato periodo di immersione in acqua (facendo ricorso alla prova Marshall (C.N.R. 30-1973), ovvero alla prova di trazione indiretta "Brasiliana" (C.N.R. n° 134/1991)).

Ai fini della sicurezza fisica degli operatori addetti alla stesa del conglomerato bituminoso (base, binder ed usura) l'autocarro o il veicolo sul quale è posta la cisterna dovrà avere il dispositivo per lo scarico dei gas combusti di tipo verticale al fine di evitare le dirette emissioni del gas di scarico sul retro.

Inoltre dovranno essere osservate tutte le cautele e le prescrizioni previste dalla normativa vigente per la salvaguardia e la sicurezza della salute degli operatori suddetti.

Il tappeto di usura deve essere steso in modo tale che:

- non dovranno essere superate le quote delle zanelle;
- la pavimentazione dovrà essere opportunamente raccordata al piano esistente, azzerando lo spessore col materiale stesso;
- la stesa del tappeto di usura deve essere eseguita solo dopo aver adottato tutte quelle precauzioni necessarie all'assestamento del riempimento dello scavo, anche con l'utilizzo di materiali speciali.
- per particolari esigenze della Committenza il ripristino definitivo potrà essere richiesto immediatamente dopo la chiusura dello scavo;
- in caso di avvallamenti o assestamenti avvenuti entro un anno dall'esecuzione del ripristino dovrà essere risistemata tutta l'area di ripristino

39.2 POSA IN OPERA DI CORDONATI E LISTE

Il cordonato dovrà essere liscio vibrocompresso, dimensioni di cm. 15x H25 ad alta resistenza, monostrato, in cls additivato di cemento grigio ed aggregati ordinari, murato con malta cementizia a 350 kg/mc di cemento R 32,5, compreso lo scavo, la preparazione del piano di posa, la stuccatura dei giunti degli elementi con malta cementizia a 450 kg/mc di cemento R 32,5, compresa fondazione in cls C12/15,

Il manufatto dovrà essere dotato di marchiatura CE, prodotti da azienda dotata di sistema di qualità certificato.

In rettilineo andranno usati elementi di lunghezza non inferiore a ml. 1,00 compresa la profilatura e smussatura dei giunti, posati su sottocordolo in calcestruzzo armato dimensione non inferiore a cm 15 x 30 compresa la sigillatura dei giunti e l'opportuno rinfranco in cls.

Nella posa dei cordoni l'eccesso di malta dovrà essere immediatamente rimosso e non saranno accettati giunti con larghezza superiore a 6/8 mm.

In alternativa al tipo di cordonato sopra descritto potranno essere utilizzati manufatti di analoga qualità, valore e caratteristiche morfologiche, previa campionatura ed accettazione del manufatto da parte della Direzione Lavori, sulla base, se richiesto, anche di adeguata documentazione di sperimentazione e di analisi.

Particolare cura l'Impresa dovrà avere durante la posa per rispettare gli allineamenti di progetto, mentre gli attestamenti tra i consecutivi elementi dovranno essere perfetti e privi di sbavature o riseghe.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campionari dei materiali per le finiture che saranno prescritti.

Gli elementi dovranno essere a grana compatta, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse i materiali alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

I materiali dovranno 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.

Le differenze tra le dimensioni reali e dichiarate sono regolate dalla norma UNI EN 1340 punto 5.2.3.3

Per quanto concerne le caratteristiche meccaniche di resistenza e a rottura dei cordoli, si dovrà far riferimento alla norma UNI EN 1340 tramite la prova di flessione caratteristica; il carico di rottura dichiarato deve essere superiore a 3.5 Mpa.

Il valore di assorbimento d'acqua dovrà essere dichiarato in conformità alla norma UNI EN 1340 punto 5.3.2 e minore di 6% in massa.

39.3 MASSETTI PER MARCIAPIEDI

Il piano destinato alla posa delle pavimentazioni, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

L'Appaltatore dovrà accertare le caratteristiche del sottofondo (in materiale sabbioso e ghiaioso) corrispondano alle prescrizioni di progetto.

Il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento

Nel caso di mancata rispondenza, questa sarà segnalata dalla Direzione Lavori ed i lavori non potranno essere iniziati sino a che tutti i difetti non siano stati eliminati.

Una volta che l'accertamento abbia avuto esito positivo, l'Appaltatore si farà carico del mantenimento e della manutenzione del sottofondo per tutta la durata dei lavori.

Il livellamento del sottofondo dovrà essere estremamente accurato, effettuando, con l'aiuto di dime, dei piccoli riporti in sabbia, onde ottenere il miglior piano possibile.

Sul sottofondo si procederà quindi all'installazione delle sponde entro le quali verrà gettata la pavimentazione.

Il massetto in c.a., di spessore conforme al progetto dovrà essere perfettamente livellato, completo delle armature metalliche e costituito da una miscela di acqua, cemento e sabbia o da malte premiscelate della classe di resistenza caratteristica indicata nella corrispondente voce dell'Elenco Prezzi Unitari.

Per le armature, l'acqua dell'impasto, gli inerti, i leganti ed il confezionamento delle miscele si rimanda a quanto già riportato nel capitolo relativo ai calcestruzzi.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA	SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	REV.	R0
Progettista	DATA	24/03/2017
Dott. Ing. Antonio Matucci	PAG.	121 / 136

Sul sottofondo, già preparato, verrà disteso quindi uno strato di conglomerato cementizio armato con resistenza caratteristica cubica Rck 200, dosato a quintali 2 per m³ con interposta rete elettrosaldata f5 maglia 15 x 15, composto da sabbia ed inerti di diametro max 20/25 mm.

In corrispondenza degli angoli, dei fianchi, delle forature per alloggiare i pozzetti, dei giunti strutturali, etc., l'armatura dovrà essere adeguatamente rinforzata per contrastare l'azione delle maggiori tensioni e cedimenti che si verificheranno in tali zone.

Il massetto di calcestruzzo dovrà essere gettato in opera, con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota, a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni.

Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi antiritiro.

Se richiesti dalla DLL, dovranno essere realizzati giunti di frazionamento tagliando il massetto per circa 1/3 del suo spessore, secondo campiture di circa 9-16 m².

Il massetto dovrà essere adeguato al tipo di pavimento che si dovrà successivamente posare, dovrà essere perfettamente livellato, lisciato a staggia; dovrà quindi essere fornito in opera perfettamente idoneo ad accogliere eventuali trattamenti successivi.

Lo strato di finitura superficiale dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza, planarità, omogeneità ed uniformità di colorazione.

Non dovrà presentare cavillature, fenomeni di rigonfiamento e distacco.

L'esecuzione dovrà essere sospesa in presenza di temperatura rigida con pericolo di gelo; dovrà invece essere limitata alle ore più fresche del mattino e della sera nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate.

La pendenza della pavimentazione verso i punti di raccolta delle acque, fissata in progetto, dovrà essere verificata.

Saranno eseguite prove di tolleranza con stagge metalliche e strumentazione di precisione per verificare la rispondenza della pavimentazione alle prescrizioni di cui al precedente punto.

Prima della posa della pavimentazione è necessario verificare che il supporto sia:

- **RESISTENTE MECCANICAMENTE:** il massetto deve essere solido in tutto il suo spessore e avere adeguate resistenze meccaniche secondo quanto indicato negli elaborati progettuali e nella corrispondente voce dell'Elenco Prezzi Unitari;
- **PULITO:** sulla superficie del massetto non devono essere presenti grassi, oli, cere, ruggine, vernici, tracce di gesso, parti friabili o qualsiasi altro materiale che possa compromettere l'adesione della pavimentazione.
- **PRIVO DI FESSURAZIONI:** eventuali fessure o crepe presenti nel massetto prima della posa devono essere opportunamente sigillate con appositi prodotti;
- **STAGIONATO:** il massetto deve avere terminato il suo ritiro igrometrico prima della posa, al fine di evitare fenomeni di fessurazioni successive alla posa della pavimentazione, che potrebbero danneggiare il rivestimento causandone il distacco o la rottura.

Sono oneri compresi e riconosciuti all'Appaltatore nell'ambito della fornitura:

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	122 / 136

- Il controllo del piano di posa del massetto per quanto riguarda le quote altimetriche e planimetriche e il suo grado di compattazione.
- Fornitura di materiali componenti nella quantità e qualità prescritte.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la formazione dei casseri e delle armature metalliche.
- Manodopera specializzata e ordinaria per il getto
- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
- Trasporto dei materiali dal magazzino al luogo di impiego.
- Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.
- Le linee elettriche dai punti di presa in cantiere ai punti di utilizzo.
- L'esecuzione delle prove elencate richieste dalle normative UNI-UNI EN e pertinenti, e comunque richieste dalla DLL;
- Sollevamento anche a mezzo di pompe del calcestruzzo
- Inserimento nel getto di eventuali accessori
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
- Attrezzature varie per il trasporto dei materiali dai depositi o magazzini al luogo d'impiego.
- Il trasporto e l'accatastamento nell'ambito del cantiere in zona recintata preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.
- La formazione dei giunti.
- La fornitura di eventuali additivi per la miscela del calcestruzzo

39.4 POSA IN OPERA DI ELEMENTI PREFABBRICATI PER PALI DI ILLUMINAZIONE

I suddetti elementi saranno costituiti da plinti prefabbricati realizzati in conglomerato cementizio vibrato Rck 400, dalle dim. esterne 80x117x90 cm, per pali di diametro massimo fino a 24 cm con o senza sbraccio di altezza massima fuori terra fino a m 10.25.

L'elemento dovrà essere completo di pozzetto ispezionabile di dimensioni nominali interne pari a cm 39x39, con n° 3 fori laterali per l'innesto dei cavidotti di diametro 13 cm, di foro disperdente alla base e di fori passacavi.

Dovrà essere completo di chiusino in ghisa sferoidale per il pozzetto d'ispezione di dimensioni cm 50x50.

La messa in opera del plinto dovrà essere effettuata in accordo con le norme di sicurezza per la movimentazione dei carichi sospesi grazie all'ausilio di ganci opportunamente dimensionati disposti sull'estradosso del plinto da parte del produttore secondo il peso dell'elemento.

Il manufatto dovrà essere dotato di marchiatura CE, prodotti da azienda dotata di sistema di qualità certificato, e dovrà essere accompagnato da specifica relazione di calcolo e dimensionamento in funzione del peso del plinto stesso ed effettive dimensioni, dell'altezza del palo, e delle condizioni di posa ed esposizione del sostegno nella specifica ubicazione geografica ai sensi delle NTC2008 e EC1 (EUROCODICE 1) - UNI EN 1991-1-4:2005.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	123 / 136

Gli elementi saranno inseriti all'interno di scavi isolati a sezione ristretta eseguiti secondo quanto riportato nello specifico paragrafo di lavorazione; gli elementi saranno posati su basamento di appoggio realizzato tramite getto di cls di idonea classe di resistenza ed armato con rete els in funzione delle specifiche note di calcolo e dimensionamento a carico dell'Appaltatore.

Il terreno di appoggio del basamento e di rinterro dovrà essere efficacemente costipato con materiale arido.

Sono oneri compresi e riconosciuti all'Appaltatore nell'ambito della fornitura e posa in opera:

- Il controllo del piano di posa dell'elemento per quanto riguarda le quote altimetriche e planimetriche e il suo grado di compattazione.
- Fornitura di materiali componenti nella quantità e qualità prescritte.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la formazione dei casseri e delle armature metalliche.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la posa in opera dell'elemento;
- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
- Trasporto dei materiali dal magazzino al luogo di impiego.
- Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.
- Le linee elettriche dai punti di presa in cantiere ai punti di utilizzo.
- L'esecuzione delle prove elencate richieste dalle normative UNI-UNI EN e pertinenti, e comunque richieste dalla DLL;
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
- Attrezzature varie per il trasporto dei materiali dai depositi o magazzini al luogo d'impiego.
- Il trasporto e l'accatastamento nell'ambito del cantiere in zona recintata preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.

39.5 SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE

La segnaletica stradale manomessa deve essere ripristinata prima che la zona interessata dai lavori sia riaperta al traffico.

Dovrà essere realizzata in strisce continue o discontinue, di larghezza 15 cm, e secondo le disposizioni impartite dalla DLL e dalla Committenza.

Particolare cura dovrà essere posta nella preparazione delle superfici della pavimentazione prima della stesa della vernice.

Le operazioni di normale pulizia delle superfici della pavimentazione, se necessario, dovranno prevedere l'eliminazione di terriccio e detriti con opportuni attrezzi, in modo da ottenere le superfici interessate alle stesse, perfettamente pulite evitando categoricamente l'eliminazione di grassi e oli a mezzo di solventi chimici.

La vernice verrà stesa in strato uniforme e continua, avente spessore di sufficiente corposità, ma non tale da provocare distacchi per spogliamenti evitando giunti visibili e riprese della stessa.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	RO
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	124 / 136

L'applicazione dei materiali dovrà avvenire su superfici asciutte e prive di umidità e sarà effettuata con mezzi meccanici idonei (compressori a spruzzo muniti di dischi delimitatori e vaschetta per il recupero della vernice) cercando inoltre di ridurre al minimo l'ingombro della carreggiata e quindi le limitazioni da imporre alla circolazione.

La stesa della segnaletica sarà eseguita secondo i tracciati, le figure e le scritte stabilite nel cronoprogramma approvato e/o secondo le direttive della D. L. .

Gli orli della segnaletica dovranno essere netti e senza sbavature e risultare di larghezza uniforme e costante, come da C.d.S.

Tutto il colore sparso incidentalmente dovrà essere rimosso dall'area pavimentata e si dovrà pure evitare di sporcare con residui di vernice o colati plastici muri, marciapiedi, cordoli, bordure di aiuole, alberi, siepi, pali, griglie, ecc.

Le superfici, appena trattate, ove sia necessario, dovranno essere protette dagli eventuali danni che potrebbero arrecare i veicoli in transito, per tutto il periodo di tempo utile all'essiccamento della vernice.

Qualsiasi parte danneggiata di segnaletica appena trattata, sarà rifatta e gli eventuali segni di sbavatura saranno immediatamente cancellati a totale carico dell'Appaltatore.

40. PAVIMENTAZIONI

Tutti i pavimenti dovranno essere osservare le prescrizioni del presente Capitolato e le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI ed UNI EN di settore e quante altre pertinenti.

Si dovrà tenere conto delle seguenti condizioni:

- interferenze e difficoltà di posa per esistenza di strutture già edificate e/o in opera;
- interferenze e difficoltà di posa causate da impiantistica di vario genere esistente e/o in progetto;
- predisposizioni di passaggi ed attraversamenti per impianti vari;
- adattamenti dei materiali da posare, causa interferenze con impianti vari;
- preparazione e posa in opera di pezzi speciali;

Nella programmazione degli interventi verrà stabilito l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo.

I campionamenti dei pavimenti e dei materiali accessori e componenti dovranno essere presentati alla DLL per approvazione secondo le prescrizioni del presente articolo.

Per tutte le piastrelle, di qualsiasi tipo esse siano, saranno forniti dall'Appaltatore i certificati di origine e garanzia del produttore.

Il colore sarà a scelta della DLL su catalogo del Produttore e campionamento in loco.

Dovrà essere impedito l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata alle aree ove non siano finiti le pavimentazioni, e comunque non prima di 10 gg dall'ultimazione della posa di quel pavimento, a mezzo di chiusura provvisoria.

Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per passaggio abusivo di persone, causa esecuzione lavori ed opere varie, ed altre cause, l'Appaltatore responsabile del danneggiamento dovrà rieseguire le opere a sua cura e spese.

Stante alle prescrizioni dettate dalle norme UNI di settore e quante altre pertinenti, i pavimenti dovranno assolvere in particolare alle prestazioni di a) sicurezza; b) durabilità; c) resistenza agli agenti igrotermici; d) igiene.

Per quanto utile si fa riferimento alla terminologia di cui alla UNI 7998.

Sono richiesti i seguenti requisiti:

Per quanto concerne la sicurezza è richiesta la capacità di garantire all'utenza adeguate garanzie prestazionali (finitura superfici esterne) anticaduta, antiscivolamento, ecc..

Per quanto concerne la durabilità la capacità di garantire prestazioni di durata nel tempo, sia in rapporto a fattori meccanici, fisici, chimici, atmosferici che in rapporto al consumo, al tipo e alla frequenza di traffico previsto.

Per quanto concerne la resistenza agli agenti igrotermici la capacità di resistere alle alte e basse temperature ed alle variazioni di umidità, senza subire alterazioni che ne compromettano il funzionamento.

Al deposito in cantiere i componenti devono essere custoditi in luoghi asciutti, al riparo da urti e polvere.

Le finiture degli impianti tecnologici interferenti nella zona devono essere terminati prima della posa dei pavimenti.

La posa deve avvenire in condizioni ambientali di temperatura ed umidità ambientali idonei alla produzione ed al mantenimento delle caratteristiche di fluidità e lavorabilità del materiale di allettamento (malta di allettamento o adesivi) dei pavimenti sul sottofondo (massetto in cls debolmente armato).

Per l'eventuale uso di adesivi dovranno essere seguite le istruzioni dei produttori, per quanto concerne dosaggio e modalità di applicazione.

L'impasto adesivo dovrà essere utilizzato per un tempo limitato (definito "durata dell'impasto"), dipendente dalle suddette condizioni ambientali, ed in particolare dalla temperatura, per il quale dovrà essere fatto scrupoloso riferimento alle specifiche tecniche dei produttori.

L'Appaltatore dovrà consegnare i pavimenti sottoposti a tutte le necessarie operazioni di pulizia e risciacquo con i prodotti adeguati alle finiture superficiali delle mattonelle, per togliere tutti i residui di cemento lasciati in fase di posa e stuccatura dai posatori, e per eliminare aloni, macchie o piastrelle con superficie opacizzata.

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana, le fughe ed i giunti di dilatazione siano allineati, e nel collocamento in opera degli elementi dovranno essere scrupolosamente osservate le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla DLL.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovranno verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benchè minima disuguaglianza.

La malta di allettamento delle piastrelle sul piano di posa dovrà essere preparata di mano in mano, secondo il procedere della posa e nella sola quantità da impiegare totalmente in due ore di lavoro.

L'impasto della malta dovrà essere costituito da q 4,00 di cemento R 325 per metro cubo di sabbia; la sua consistenza dovrà essere tale da non lasciare affluire acqua alla superficie.

Dopo aver sistemato apposite fasce di livello sul piano di posa, l'Appaltatore dovrà stendere fra di esse uno strato di malta dello spessore adeguato, non inferiore a cm 3, opportunamente livellato e lisciato.

Sopra il suddetto letto di posa le mattonelle dovranno essere collocate e battute in modo che la malta riempi le connesure e trabocchi dalle stesse, che verranno poi stuccate con malta fluida di puro cemento e la larghezza non dovrà superare mm 4.

Durante questa operazione l'Appaltatore dovrà avere cura di adattare e contrapporre le piastrelle in modo da compensare le ammesse differenze di calibro e di squadra, scartando quelle difettose.

Tutti i pavimenti da posare con continuità dovranno provenire dalla medesima partita, e saranno irregolarmente conformate, nei limiti tollerati, solo se ciò è dovuto alle caratteristiche intrinseche proprie del materiale prescelto, non dovranno comunque essere ammesse variazioni di formato o cromatiche dovute alla provenienza da più partite di produzione.

Dovrà inoltre essere assicurata l'assenza di difetti di superficie visibili come fori, rigonfiamenti, bolle fessurazioni, sfogliamenti, scheggiature degli spigoli, ecc.....

A lavoro ultimato, le superfici devono risultare perfettamente piane e con quelle pendenze richieste da progetto; i pavimenti dovranno risultare privi di macchie di sorta.

Le piastrelle saranno posate secondo gli andamenti ed i motivi ornamentali previsti dal progetto esecutivo.

Per la posa con giunti fugati, le relative fughe sono determinate tenendo conto dell'ausilio di distanziatori a perdere in materiale plastico dalle dimensioni idonee.

Di seguito sono indicate le tolleranze nell'esecuzione dei pavimenti:

- quote +/- 5 mm
- rettilineità di fughe e giunti: 1 cm ogni 10 m
- planarità delle superfici: 1 mm/asta rigida da 3 m; 3 mm su totale superficie continua

I pavimenti dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni e le modalità enunciate dal presente Capitolato, dagli elenchi prezzi allegati o dal Direttore dei Lavori, dovranno essere diligentemente finiti, lavati se del caso, puliti, senza macchie di sorta e pertanto i pavimenti che presentassero imperfezioni, guasti o degradamenti non saranno accettati.

L'Appaltatore sarà ritenuto responsabile qualora non fossero raggiunti gli obiettivi previsti e tenuto quindi a sostenere, senza alcun ricompensamento ulteriore, tutti gli oneri derivanti da tutti gli interventi di ripristino che si rendessero necessari e richiesti dalla DLL.

Nella lavorazione è riconosciuta e compensata i presenti oneri:

- trasporto, immagazzinamento, carico e scarico e sollevamento al piano di posa dei materiali;
- modinatura e formazione dei piani, incluse le pendenze richieste;

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	127 / 136

- posa in opera da parte di personale specializzato, con assistenza di manovalanza ordinaria inclusa, del pavimento completo di adesivo o malta di allettamento, formazione di fughe tramite distanziatori, tagli e raccordi necessari e stuccatura;
- sgombero dei materiali di risulta;
- pulizia e d eventuale lucidatura/trattamento finale del pavimento finito.

41. SISTEMA SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

41.1 POZZETTI E CHIUSINI

Dovranno essere prefabbricati in conglomerato cementizio armato e vibrato, ben stagionato, ed avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni geometriche interne secondo le varie distinte delle corrispondenti voci descrittive dell'Elenco Prezzi e gli elaborati progettuali;
- $R_{ck} \geq 400$ MPa;
- armatura in rete elettrosaldata in fili di acciaio del diametro e maglia adeguati;
- spessore delle pareti dei pozzetti non inferiore a 6,5 cm;
- predisposizione per l'innesto di tubazioni.
- letto di posa (sp. min. 10 cm) e rinfianchi costituiti da cls R_{ck} 250, per pozzetti per chiusini e griglie in ghisa
- sui pozzetti per i quali sia previsto l'eventuale accesso di persone per lavori di, manutenzione o similari, il passo d'uomo non dovrà essere inferiore a 600 mm.

I manufatti devono essere regolarmente stagionati.

Gli spigoli e gli smussi devono essere regolari ed integri, non essendo accettate scagliature e rotture, anche se stuccate con riporto di materiali.

Le superfici devono essere regolari, senza lesioni, cavillature e vaiolature dovuto all'inadeguato costipamento, eccesso d'acqua d'impasto e ritiri anormali.

Non sono inoltre ammesse tracce di ruggine dovute ad armature affioranti.

Salvo diversa specifica tecnica citata nei documenti progettuali, per gli spessori è ammessa una tolleranza massima non superiore al 5%.

Eventuali sagomature di estremità per giunzioni con altri elementi devono essere tali da garantire una perfetta sigillatura.

I chiusini avranno chiusura battentata. I telai dei chiusini saranno posti sui pozzetti e/o canalette, ancorati agli stessi o al loro rialzamento per raggiungere le quote di progetto: si intende compresa nella fornitura e posa in opera del pozzetto anche la ribordatura perimetrale del pozzetto con mattoni pieni (e rinfianco in cls) fino al raggiungimento del livello finito del piazzale/strada/marciapiede per costituire idoneo supporto perimetrale al telaio dell'elemento di chiusura.

Gli elementi componibili prefabbricati elementi prefabbricati di conglomerato cementizio vibrato, e/o centrifugato dovranno provenire da un fornitore qualificato ed approvato, il quale dovrà certificare la conformità dei suoi prodotti alle specifiche norme armonizzate di prodotto (UNI EN 1917) e quant'altre pertinenti ed applicabili.

Dovranno essere obbligatoriamente marcati CE.

I chiusini e griglie metalliche saranno in ghisa sferoidale, conformi alle norme UNI EN 1563, e UNI EN 124 (Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali. Principi di costruzione, prove e marcature), conformi alla classe di carico e carrabilità minimo C250.

Tutti i coperchi, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante: la norma di riferimento, la classe corrispondente, la sigla e/o nome del fabbricante, il marchio di un ente certificatore terzo, la misura del manufatto di certificazione, tipo di materiale utilizzato.

La mancanza di uno solo dei dati sopracitati, comporterà l'esclusione del manufatto, la sua non utilizzabilità in cantiere e il conseguente allontanamento, il tutto a carico dell'Appaltatore che quindi, per proprio conto, provvederà alla sostituzione ed approvvigionamento dei nuovi elementi in sostituzione di quelli rifiutati.

La tipologia e le dimensioni delle varie tipologie di chiusini, nonché la classe richiesta per i chiusini se superiore a C250, sono indicate negli altri elaborati di progetto ed in particolare nel computo metrico.

41.2 TUBAZIONI DI SMALTIMENTO IN PVC PER CONDOTTE FOGNARIE CIVILI E INDUSTRIALI

La tubazione interrata sarà costituita da tubi in PVC-U a parete strutturata con parete strutturata di tipo A1 (superfici interna ed esterna lisce) secondo EN 13476-1 in triplo strato con giunti a bicchiere e guarnizioni di tenuta ad anello elastomerico in gomma con anima in polipropilene preinserito nel bicchiere, classe minima SN8.

Le tubazioni, anche se non riportata la tabella dei valori della norma, dovranno essere rispondenti per tutte le caratteristiche chimico-fisiche-meccaniche e prestazioni alla suddetta norma armonizzata di prodotto, e quindi dovranno essere accompagnate dalla necessaria documentazione di qualificazione del produttore e del prodotto (DOP e marcatura CE) unitamente ai documenti di trasporto e commerciali (DDT, ecc....).

Le tubazioni dovranno essere contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI.

La tubazione verrà interrata in uno scavo di dimensioni previste in progetto sul cui fondo sarà predisposto del materiale fino di allettamento; qualora previsto in progetto verrà rinfrancato con conglomerato del tipo di fondazione con $R_{ck} \geq 25$ MPa.

Su ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo del produttore, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e la pressione di esercizio.

La Direzione Lavori potrà prelevare campioni di tubi ed inviarli ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione; qualora i risultati non fossero rispondenti a dette norme l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla sostituzione dei materiali inadeguati.

Tutti i lavori sono da eseguire a regola d'arte, con materiali nuovi rispondenti, alle vigenti disposizioni di legge.

Tutte le spese di sosta dei mezzi di trasporto, oltre il tempo strettamente necessario allo scarico, sono completamente a carico dell'Appaltatore.

Dall'atto della consegna l'Appaltatore resta responsabile della buona conservazione dei materiali sino alla riconsegna dei lavori alla Stazione Appaltante.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	129 / 136

Restano a carico dell'Appaltatore le spese di qualsiasi genere per l'apprestamento dei luoghi di deposito per i materiali da costruzione e di risulta/rifiuto.

Successivamente l'Appaltatore deve provvedere al trasporto e sfilamento dei tubi e delle curve, dei pezzi speciali e di tutti i materiali necessari lungo il tracciato delle condotte.

Tutti gli oneri per la formazione manutenzione dei percorsi di cantiere sono a carico dell'Appaltatore, il quale dovrà porre massima attenzione e cura a non recare danni alle opere in genere.

Il tracciato deve essere realizzato sulla base di quanto previsto in progetto e comunque evitando gomiti, bruschi risvolti, contropendenze e repentini cambiamenti di sezione.

La posa in opera deve avvenire in modo da ridurre al minimo l'ingombro della zona di lavoro.

Le tubazioni devono risultare facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, o pezzi speciali.

Le tubazioni di scarico devono consentire il rapido e completo deflusso delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, depositi od altri inconvenienti.

Le condotte esterne interrato devono avere almeno 50 cm di ricopertura dalla generatrice superiore.

I giunti fra i vari tubi devono essere realizzati con materiali prescritti e comunque in modo da garantire la perfetta tenuta.

Per lo scavo della sede delle tubazioni si deve seguire quanto riportato negli elaborati progettuali, le norme indicate dal fornitore e comunque quanto impartito dalla DLL.

Il fondo scavo deve essere perfettamente livellato, eliminando le sporgenze e colmando eventuali cavità con materiale arido (sabbione) o cls magro.

Devono essere eliminate sporgenze rocciose e/o pietre, onde evitare che le tubazioni appoggino su punti isolati che possono determinare concentrazioni di sollecitazioni.

Sul fondo scavo devono essere infissi picchetti quotati per consentire che i tubi siano posti secondo le precise quote fissate dal profilo.

Per il controllo dell'allineamento dei tubi, la DLL potrà richiedere la stesura di fili di acciaio che individuano le congiungenti dei vertici successivi.

I tubi, le curve ed i pezzi speciali devono risultare integri all'atto della loro posa in opera, e ripuliti da eventuali materiali che si fossero depositati.

Le modalità di posa devono avvenire secondo le indicazioni del produttore e della DLL.

I tubi saranno posati su un letto di posa dello spessore di progetto misurato sotto la generatrice inferiore della condotta; tale letto di posa (sabbione) della larghezza di progetto, deve rinfiancare la tubazioni secondo un angolo al centro di almeno 120°.

Il calo delle tubazioni nello scavo, gli eventuali spostamenti lungo l'asse della condotta, il posizionamento, il montaggio e la giunzione dei vari elementi devono essere effettuati con i mezzi più idonei e con ogni cura da evitare danneggiamenti ai tubi, ai rivestimenti protettivi, ed alle testate che formano il giunto.

Nelle operazioni di posa si deve evitare che all'interno della condotta vadano detriti di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del condotto.

A tale scopo le estremità delle tubazioni posata devono risultare chiuse durante le interruzione delle lavorazioni.

Il taglio di tubazioni di serie per la formazione di spezzoni di tubo (o raccordi dritti) deve essere limitato al minimo indispensabile.

Il taglio dei tubi deve essere comunque effettuato con attrezzature idonee in modo da evitare alterazioni della struttura e della consistenza.

Gli spezzoni dei tubi non utilizzati nella posa devono essere riportati e accatastati nei depositi concordati con la DLL ed il CSE.

Gli elementi di tubazioni ed i relativi pezzi speciali che risultassero rotti o danneggiati durante le operazioni di trasporto, scarico, movimentazione e posa in opera devono essere sostituiti a cura e spese dell'Appaltatore.

41.3 TUBAZIONI DI SMALTIMENTO DRENANTI IN PEHD

Le linee drenanti di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche saranno costituite da tubazioni strutturate in PEHD tipo B secondo la EN 13476-1, corrugata esternamente e liscia internamente, a doppia parete, realizzata per coestrusione continua delle due pareti, con fessurazioni sulla circonferenza equidistanti, di misura, posizione e numero come da progetto, posizionate sul fondo delle gole fra due corrugazioni consecutive.

Dovranno altresì essere dotate di:

- certificazione di conformità di prodotto (marchio di qualità di prodotto) rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004 (certificazione di conformità di prodotto).
- certificazione di collaudo di lotto alla flessibilità anulare secondo quanto previsto dal metodo di prova descritto nella UNI EN 1446;
- certificazione di collaudo di lotto alla tenuta idraulica delle giunzioni secondo quanto previsto dal metodo di prova descritto nella EN 1277;

L'Azienda produttrice dovrà operare con sistema di qualità certificato secondo UNI EN ISO 90001:2008 e qualità ambientale certificata secondo UNI EN ISO 14001:2004.

La tubazione dovrà essere interamente di colore nero con banda verde longitudinale coestrusa all'esterno, confezionata in rotoli o in barre, corredata di manicotto di giunzione. Le giunzioni fra gli elementi dovranno essere realizzate a mezzo di appositi bicchieri o bigiunti di collegamento corredata di relative guarnizioni elastomeriche di tenuta in EPDM conformi alla norma EN 681-1 da posizionare sulla prima gola di corrugazione della testata del tubo da inserire nel giunto.

Le guarnizioni elastomeriche ad anello fornite a corredo di ciascun bicchiere o manicotto, devono essere idonee a garantire la tenuta delle giunzioni e la costanza nel tempo delle caratteristiche richieste.

Le guarnizioni devono essere costruite in modo da garantire una perfetta tenuta idraulica sia dall'interno verso l'esterno, sia per quel che riguarda infiltrazioni dall'esterno verso l'interno.

Per il corretto funzionamento della guarnizione occorre aver cura di posizionarla con il labbro rivolto nella direzione opposta a quella d'infilaggio.

Le guarnizioni devono portare, in modo indelebile, le marcature richieste dalla norma.

Per l'accettazione delle guarnizioni fornite, corredate del suddetto certificato, è effettuato il controllo dell'aspetto generale e della finitura, verificando che presentino omogeneità di materiale, assenza di bolle d'aria, vescichette, forellini e tagli; la superficie si deve presentare liscia e perfettamente stampata, esente da difetti, impurità o particelle di materiale estraneo.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	131 / 136

Le giunzioni si effettuano rispettando le seguenti indicazioni, sia per i tubi sia per i pezzi speciali:

- provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che siano integre; togliere provvisoriamente la guarnizione qualora fosse presente nella sua sede;
- inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella prima gola di corrugazione o nell'apposita sede dove prevista;
- lubrificare la superficie esterna della guarnizione e la superficie interna del bicchiere o manicotto con apposito sostanza scivolante (sapone, acqua saponata ecc.). Evitare l'uso di oli o grassi minerali che danneggerebbero la guarnizione;
- infilare la testata della barra nel bicchiere fino a battuta; la perfetta riuscita di quest'operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione.

Nel caso di giunzioni a bicchiere, le tubazioni dovranno giungere in cantiere già "bicchierate", con il bicchiere anch'esso in PEHD all'estremità di ciascuna barra saldato automaticamente su tre punti circolari (sui primi due anelli di corrugazione e sull'anello di battuta interno del bicchiere) presso il centro di produzione del produttore.

Le barre dovranno avere diametro esterno nominale come da progetto, classe di rigidità anulare SN8 verificata secondo EN ISO 9969.

Sulle tubazioni, con passo regolare, dovranno essere riportate la sigla longitudinale corretta e leggibile, il diametro esterno (De) ed il diametro interno min (Dim), e tutti i restanti dati tecnici ai sensi della normativa di prodotto prima indicata.

Il carico e lo scarico dei tubi corrugati deve avvenire facendo estrema attenzione a non rovinare le estremità e la parete interna dei tubi: non è consigliabile l'utilizzo di ganci che afferrino il tubo dall'interno, mentre è più corretto l'utilizzo di fasce o funi che non vadano ad incidere le pareti del tubo.

Tutte le tubazioni dovranno essere stoccati e pallettizzati entro il limite max di altezza e sovrapposizione indicato dal produttore nelle schede tecniche di prodotto per le istruzioni di movimentazione e conservazione.

Il fondo dello scavo deve essere realizzato con materiale di granulometria abbastanza fine, in modo che non ci siano spigoli vivi a contatto con le pareti del tubo.

E' consigliabile la realizzazione di un letto di sabbia o di ghiaia fine, pari ad almeno due volte l'altezza del profilo del tubo, per evitare il contatto delle corrugazioni con superfici non adatte.

La larghezza dello scavo deve essere ridotta, si consiglia uno scavo pari a 1,5 volte il diametro nominale del tubo.

La compattazione va effettuata con materiali adeguati, soprattutto nella zona di ricoprimento del tubo, utilizzando materiali a granulometria fine fino a circa 30 cm al di sopra del tubo.

Tutte le spese di sosta dei mezzi di trasporto, oltre il tempo strettamente necessario allo scarico, sono completamente a carico dell'Appaltatore.

PROGETTO ESECUTIVO DI MESSA IN SICUREZZA		SPEC.	CI853-003-CSP
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		REV.	R0
Progettista	Dott. Ing. Antonio Matucci	DATA	24/03/2017
		PAG.	132 / 136

I tubi, le curve ed i pezzi speciali devono risultare integri all'atto della loro posa in opera, e ripuliti da eventuali materiali che si fossero depositati.

Le modalità di posa devono avvenire secondo le indicazioni del produttore e della DLL.

Nelle operazioni di posa si deve evitare che all'interno della condotta vadano detriti di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del condotto.

A tale scopo le estremità delle tubazioni posata devono risultare chiuse durante le interruzione delle lavorazioni.

Il taglio di tubazioni di serie per la formazione di spezzoni di tubo (o raccordi dritti) deve essere limitato al minimo indispensabile.

Il taglio dei tubi deve essere comunque effettuato con attrezzature idonee in modo da evitare alterazioni della struttura e della consistenza.

Gli elementi di tubazioni ed i relativi pezzi speciali che risultassero rotti o danneggiati durante le operazioni di trasporto, scarico, movimentazione e posa in opera devono essere sostituiti a cura e spese dell'Appaltatore.

41.4 SISTEMA DI ACCUMULO/TRATTAMENTO PRIMARIO

La vasca di accumulo sarà dotata di troppo pieno che verrà riversato nel pozzetto di linea immediatamente a valle del pozzetto d'ispezione della vasca di accumulo.

L'impianto di raccolta, trattamento primario e rilancio da 13 mc sarà così costituito:

- vasca di accumulo monoblocco carrabile in cls, con soletta di copertura carrabile in cls con n° 2 passi d'uomo, compresi telaio e chiusini in ghisa sferoidale classe C250 da murare con malta cementizia e rinfianchi perimetrali in cls Rck 200, comprese le predisposizioni di manicotti in PVC murati con guarnizioni e di forometrie delle dimensioni come da progetto per innesto tubazione arrivo acque di prima pioggia, tubazione scarico troppo pieno, tubazione mandata dell'elettropompa dell'impianto all'interno della vasca; Dim. est. 368x240x250 cm
- vasca bypass in cls con soletta di copertura in cls carrabile e con n° 2 passi d'uomo, compresi telaio e chiusini in ghisa sferoidale classe C250 c.s., completa di manicotti in pvc murati con guarnizioni e forometrie delle dimensioni come da progetto per ingresso acque piovane, uscita acque prima pioggia ed acque di seconda pioggia, tavella in cls; Dim. est. 160x130x160 cm.
- vasca d'ispezione/prelievi a valle della vasca di raccolta in cls con soletta di copertura in cls carrabile e con n° 2 passi d'uomo, compresi telaio e chiusini in ghisa sferoidale classe C250 c.s., completa di manicotti in pvc murati con guarnizioni e forometrie delle dimensioni come da progetto per ingresso acque prima pioggia dalla vasca di accumulo, ed uscita delle stesse verso il corpo ricettore; Dim. est. 160x130x160 cm.
- Dispositivo di chiusura ingresso a galleggiante tramite valvola di chiusura automatica per il raggiungimento del livello massimo, interamente realizzata in acciaio inox;
- N° 1 elettropompa sommergibile per liquami fognari, corpo in ghisa, 230 V P 0.55 kW;
- N° 1 Asta di supporto Tubazioni Elettropompe in acciaio inox compresi collari e tasselli di fissaggio
- N° 1 Tubazione di mandata elettropompa con sgancio rapido
- N° 1 Valvola di ritegno in ghisa 1"1/2 aventi le seguenti caratteristiche, corpo in ghisa, sfera in acciaio rivestito gomma NBR, verniciatura epossidica a spessore
- N° 1 Parasedimenti in acciaio Inox AISI 304
- N° 1 Deflettore in ingresso in acciaio Inox AISI 304

- N°1 Quadro elettrico per vasca accumulo per n°1 pompe di sollevamento con n°1 temporizzazione per partenza ritardata programmabile, n°1 temporizzatore pausa lavoro n°1 sensore pioggia con azzeramento contatore partenza ritardata.
Comandi a 24 Volt.
- N°1 Spia di Allarme Ottica Verde Presenza Rete, Rossa Scatto Termico, completa di cave
- -N° 2 Sonde di livello sommerso a ribaltamento adatti per acque cariche di fogna con residui di agglomerati in sospensione aventi le seguenti caratteristiche: Corpo in polipropilene con doppia camera stagna, Sigillatura a reiniezione di polipropilene fuse ad alta pressione per garantire una perfetta tenuta, Grado di protezione IP 68.
- Il montaggio è comprensivo di montaggio meccanico delle apparecchiature descritte, del collegamento elettrico tra l'elettropompa e i quadri di comando, collegamento tra i galleggianti e i quadri di comando, collegamento alimentazioni ai quadri di comando, taratura, messa in servizio, collegamenti idraulici tra le vasche;
- Scavi, rinterri, trasporto e calo impianti, platee, opere murarie e stuccature, opere elettriche ed idrauliche esterne all'impianto, alloggio quadro elettrico, allacciamento tubazioni in entrata e uscita, collegamenti tra le vasche, chiusini in ghisa sono dettagliati negli specifici paragrafi relativi alle varie opere
- Quant'altro necessario per rendere l'opera finita secondo la regola dell'arte, compreso ferri diam.16mm per legatura dei monoblocchi prefabbricati alla zavoratura in cls da realizzare in opera.

La vasca prefabbricata dovrà essere predisposta del sistema antigalleggiamento composto da: nr. 4 ganci posizionati, appena sotto la superficie del calcestruzzo, sugli spigoli del manufatto ad un'altezza di circa 30cm dal fondo.

Devono essere inseriti all'interno del gancio nr.2 barre in acciaio ad aderenza migliorata del diametro minimo di 16mm e lunghezza minima 50cm in ogni gancio, le barre devono essere posizionate oblique rispetto ai lati della vasca e legate ai ganci, nr. 2 barre dello stesso diametro e lunghezza minima 3m disposte parallelamente sul lato corto della vasca, le barre dovranno essere distanziate di almeno 5cm tra loro e 5cm dalla vasca.

La realizzazione dell'armatura sopra descritta dovrà essere effettuata durante la messa in opera e prima che la vasca venga posizionata nello scavo.

Successivamente si dovrà eseguire un getto di calcestruzzo in corrispondenza dei lati della vasca fino alla completa copertura dei ferri posizionati a costituire la zavoratura del sistema.

Nel caso di più vasche affiancate lasciare tra un manufatto e l'altro uno spazio minimo di 30cm necessario al posizionamento e al getto delle zavorre.

Se nell'arco di 24 ore dal getto di calcestruzzo, lo scavo, per qualsiasi evento si riempisse d'acqua, si dovrà riempire comunque la vasca almeno al 50%.

Il manufatto deve essere lasciato tale fino al completo rinfianco con materiale arido come di seguito descritto.

Predisporre lo scavo di dimensioni adeguate al contenimento della vasca creando una superficie di appoggio livellata e perfettamente in piano.

Eseguire un getto di magrone di fondazione di idoneo spessore (vedi elaborati grafici specialistici allegati al progetto), per ottenere una platea di appoggio.

Prima del posizionamento del manufatto, si dovrà effettuare, sulla platea sopra descritta, getti di cemento e rena da 5 Kg/cad. intervallati di circa 1,00 m l'uno dall'altro, esteso all'intera superficie d'appoggio della vasca in modo che si adegui perfettamente alla fondazione.

Il posizionamento della vasca deve avvenire su getto NON indurito e quindi, il getto deve avvenire subito prima del posizionamento della vasca stessa.

La vasca una volta posizionata deve essere rinfiancata con materiale arido con pezzatura non superiore a 7 cm.

Prima del posizionamento delle solette di copertura, si dovrà eseguire uno strato di malta antiritiro con capacità di adesione adeguata lungo tutto il perimetro della vasca, con esclusione delle travi di collegamento, successivamente, con la solita malta l'operatore deve stuccare, sia internamente che esternamente, tra la vasca e la soletta.

Sono oneri compresi e riconosciuti all'Appaltatore nell'ambito della fornitura:

- Il controllo del piano di posa del sottofondo per quanto riguarda le quote altimetriche e planimetriche
- Fornitura delle istruzioni di montaggio per la corretta posa in opera dei manufatti secondo le indicazioni del produttore
- Certificazioni e dichiarazioni di conformità di prodotto e del processo di produzione, elaborati grafici, schemi di flusso, particolari costruttivi, relazioni di calcolo dei manufatti e dell'impianto del fabbricante;
- Fornitura di materiali componenti nella quantità e qualità prescritte.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la posa in opera di tutti i materiali
- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
- Trasporto dei materiali dal magazzino al luogo di impiego, e mezzi ed accessori di sollevamento per la loro posa a fondo scavo;
- Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
- Attrezzature varie per il trasporto dei materiali dai depositi o magazzini al luogo d'impiego.
- Il trasporto e l'accatastamento nell'ambito del cantiere in zona recintata preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.

42. ELENCO DOCUMENTAZIONE D'APPALTO

DOCUMENTI PROGETTO LAVORI

Relazioni

CI853-001-REL	R0	Relazione generale di progetto
CI853-002-REL	R0	Relazione tecnica
CI853-003-REL	R0	Capitolato speciale d'appalto
CI853-005-REL	R0	Allegato fotografico
CI853-006-REL	R0	Libretto delle misure planoaltimetriche
CI853-022-PDM	R0	Piano di manutenzione

Computi e quadro economico

CI853-004-AP	R1	Analisi prezzi
CI853-004-CME	R1	Computo metrico estimativo
CI853-004-CM	R1	Computo metrico
CI853-004-IM	R1	Stima incidenza della manodopera
CI853-004-QE	R1	Quadro economico
CI853-004-LL	R1	Lista delle lavorazioni

Elaborati Grafici

CI853-001-CIV-DWG	R1	Planimetria d'intervento stato progetto
CI853-002-CIV-DWG	R1	Piano planoaltimetrico e punti di rilievo fotografico
CI853-003-CIV-DWG	R0	Particolari esecutivi
CI853-004-CIV-DWG	R0	Particolari esecutivi nuove linee di smaltimento acque meteoriche
CI853-006-CIV-DWG	R0	Pianta fondazioni
CI853-007-CIV-DWG	R0	Sezioni di progetto

Ulteriori elaborati di supporto per il progetto

Tavola 1	Planimetria rilievo altimetrico puntuale delle aree a verde e del piazzale
Tavola 2	Sezioni piazzale retro spogliatoi dell'impianto
Tavola 3	Sezioni accesso impianto e area a verde adiacente linea 3
Tavola 4	Sezioni area a verde adiacente linea 3
Tavola 5	Planimetria reti di smaltimento acque reflue

DOCUMENTI COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Piano di Sicurezza e Coordinamento

CI853-010-REL	R0	Piano di sicurezza e coordinamento
CI853-011-REL	R0	Fascicolo dell'opera
CI853-012-CME	R0	Stima costi della sicurezza
CI853-013-REL	R0	Cronoprogramma
CI853-014-REL	R0	Prevalutazione impatto acustico associata al PSC
CI853-010-SIC-DWG	R0	PSC Layout di Cantiere
CI853-011-SIC-DWG	R0	PSC Interventi di mitigazione acustica