

SETTORE: --
UFFICIO: LAVORI PUBBLICI

Elaborato Sostitutivo
per recepimento prescrizioni

COMUNE DI: SAN VITO DI LEGUZZANO



PROVINCIA DI: VICENZA

RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI

PROGETTO ESECUTIVO



Elaborato: CAPITOLATI E CONTRATTI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- PARTE AMMINISTRATIVA
- PARTE TECNICA

Tavola N°:

DEF.DOC.04.a.01

Data:

APRILE 2024

Scala:

-

Sostituisce:

DEF.DOC.04.a - maggio 2023

Committente:
Stazione Appaltante:

COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO

R.U.P.: Massimo Neffari geometra

Tecnici:

Progettista incaricato: CORRADO RUARO architetto

Progettista collaboratore: MASSIMO ZAMPIERI architetto

Collaboratore: DOMENICO PIOTTO architetto

Studi di ARCHITETTURA

Piazzetta Villa Vicentina, 3 | 36014 | Santorso (VI)
T: 0445.575.855 | e-mail: info@studioarchingeo.eu

Timbro protocollo:

Spazio riservato alla stazione appaltante:

Progettista e Direttore dei Lavori incaricato:



Progettista collaboratore:



Tecnico Specialista:

CAPITOLO 1

OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO - AFFIDAMENTO ECONTRATTO - VARIAZIONI DELLE OPERE

Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di: **RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI** a San Vito di Leguzzano

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 dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Art 1.2 SUDDIVISIONE IN LOTTI

La stazione appaltante suddivide l'appalto in lotti funzionali, prestazionali o qualitativi, ai sensi dell'art. 58 del d.lgs. 36/2023, per garantire la partecipazione delle micro, delle piccole e delle medie imprese, anche di prossimità.

Oppure

Nel rispetto dei principi europei sulla promozione di condizioni di concorrenza paritarie per le piccole e medie imprese, la stazione appaltante non suddivide l'appalto in lotti funzionali per le seguenti motivazioni: [L'intervento risulta di modesta entità.](#)

Art 1.3 FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a: **A misura** con offerta a **Massimo ribasso**

Nell'appalto a corpo il corrispettivo consiste in una somma determinata, fissa ed invariabile riferita globalmente all'opera nel suo complesso ovvero alle Categorie (o Corpi d'opera) componenti.

Nell'appalto a misura, invece, il corrispettivo consiste nell'individuazione di un prezzo per ogni unità di misura di lavorazione o di opera finita, da applicare alle quantità eseguite di lavorazione o di opera. Pertanto, l'importo di un appalto a misura risulta variabile.

In linea generale, si hanno i seguenti criteri di offerta in base alla tipologia di appalto:

Tipo di appalto	Criteri di offerta
A MISURA	Offerta con unico ribasso
	Offerta a prezzi unitari
A CORPO	Offerta con unico ribasso
	Offerta a prezzi unitari
A CORPO E MISURA	Offerta a prezzi unitari

Nell'ambito della contabilizzazione di tali tipologie di appalto possono comunque contemplarsi anche eventuali somme a disposizione per lavori in economia, la cui contabilizzazione è disciplinata dal successivo articolo Norme Generali per la misurazione e valutazione dei lavori.

L'importo a base dell'affidamento per l'esecuzione delle lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza) è sintetizzato come segue:

Quadro economico di sintesi	
a) Per lavori a CORPO	
b) Per lavori a MISURA	€ 595.600,00
c) Per lavori in ECONOMIA	
Totale dei Lavori	€ 611.600,00
<i>di cui per costi della sicurezza</i>	€ 16.000,0

La stazione appaltante al fine di determinare l'importo di gara, inoltre, individua i costi della manodopera sulla base di quanto previsto all'art. 41, c. 13 e 14 del d.lgs. 36/2023., per un totale di:

222.811,52 euro.

Art 1.3.1 QUADRO ECONOMICO GENERALE

RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI			
Progetto Esecutivo - CUP B18C23000860004			
QUADRO ECONOMICO			
		parziali	TOTALI
SOMME A BASE D'APPALTO (A)			
A.1 - Lavori a base d'asta soggetti a ribasso			€ 595.600,00
OG3	A.1.1 - Opere Stradali e Generali	€ 533.180,52	
OG10	A.1.2 - Opere Elettriche	€ 36.736,54	
OG6	A.1.3 - Impiantistica fontana	€ 12.474,91	
OG24	A.1.4 - Verde ed arredo urbano	€ 13.208,03	
A.2 - Oneri sicurezza (D.Lgs 81/2008) - non soggetti a ribasso			€ 16.000,00
TOTALE SOMME A BASE D'APPALTO (A)			€ 611.600,00
SOMME IN AMMINISTRAZIONE (B)			
B.1	altri lavori e/o lavori in economia escluse dall'appalto IVA compresa		€ 118.000,00
B.2	Espropri, spese tecniche, spese notarili ed oneri accessori		€ 270.000,00
B.3	imprevisti ed arr.		€ 33.889,60
B.4	rilevi accertamenti videoispezioni e indagini specialistiche compreso IVA ed opere previdenziali		€ 4.000,00
B.4	allacciamento e/o spostamento pubblici servizi		€ 5.000,00
B.5	Spese tecniche		€ 78.500,00
	B.5.1 - Studio di fattibilità tecnico-economica		
	B.5.2 - Progetto Definitivo		
	B.5.3 - Progetto Esecutivo e Coord. Sicurezza in fase di prog.	€ 29.500,00	
	B.5.4 - Direzione Lavori, Contabilità e misure, CRE	€ 35.000,00	
	B.5.5 - Coord. Sicurezza in fase di esecuzione	€ 7.000,00	
	B.5.6 - Frazionamenti e pratiche catastali	€ 7.000,00	
B.6	Fondo risorse finanziarie 0,4% art. 45 comma 8 D.Lgs 36/2023		€ 2.446,40
B.7	Compenso al R.U.P.		€ 5.200,00
B.8	spese per commissioni giudicatrici		€ 1.000,00
B.9	spese pubblicità		
B.10	Contributi previdenziali		€ 3.560,00
	B.10.1 - contributi inarcassa architetti (4%)	€ 2.860,00	
	B.10.3 - contributi geometri(5%)	€ 700,00	
B.11	I.V.A. e contr. anac		€ 64.804,00
	B IVA 10% su lavori (su "A")	€ 61.160,00	
	12.c IVA 22% su spese tecniche (tecnici non forfetari)	€ 3.234,00	
	12.d Contributo Anac	€ 410,00	
B.12	Contributo SUA		€ 2.000,00
TOTALE SOMME IN AMMINISTRAZIONE (B)			€ 588.400,00
TOTALE COMPLESSIVO OPERA - (A+B)			€ 1.200.000,00

Art 1.4
AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori incluso di oneri ed IVA, ammonta ad Euro **1.200.000,00** (Euro unmillioneduentomila/00). Tale valore è ricavato dall'importo totale dei lavori pari ad Euro **611.600,00** (Euro seicentoundicimilaseicento/00), di cui per la sicurezza (non soggetti a ribasso), ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 81/2008, di Euro **16.000,00** (Euro sedicimila/00). Sono riconosciuti, a valere sulle somme a disposizione della stazione appaltante indicate nei quadri economici dell'intervento e, ove necessario, utilizzando anche le economie derivanti dai ribassi d'asta, i maggiori costi derivanti dall'adeguamento e dall'integrazione, da parte del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, del piano di sicurezza e coordinamento. L'operatore economico indica, a pena di esclusione, i costi della manodopera e gli oneri aziendali per l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro eccetto che nelle forniture senza posa in opera e nei servizi di natura intellettuale, così come richiesto dall'art. 108, c. 9, del d.lgs. 36/2023.

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

a) CATEGORIA PREVALENTE

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
1	OG3 – Opere stradali e generali	533.180,52	Cinquecentotrentatremilacentottanta/52	89,52

b) CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
2	OG10 – Opere elettriche	36.736,54	Trentaseimilasettecentotrentasei/54	6,17

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
3	OG6 – Impiantistica fontana	12.474,91	Dodicimilaquattrocentosettantaquattro/91	2,10

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
4	OS24 – Verde e arredo urbano	13.208,03	Tredicimiladuecentotto/03	2,21

I lavori appartenenti alla/e categoria/e diversa/e da quella prevalente con i relativi importi, sono riportati nella tabella sopra. Tali lavori sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, preventivamente autorizzata dalla stazione appaltante, possono essere subappaltate secondo le condizioni del Codice degli appalti e del presente capitolato speciale.

Restano esclusi dall'appalto i lavori che la stazione appaltante si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno.

Art. 1.5
AFFIDAMENTO E CONTRATTO

Divenuta efficace l'aggiudicazione, ai sensi dell'art. 17 c. 5 del d.lgs. 36/2023, e fatto salvo l'esercizio dei

poteri di autotutela, il contratto viene stipulato i successivi 60 giorni, anche in pendenza di contenzioso, salvo diverso termine:

1. previsto nel bando o nell'invito a offrire;
2. nell'ipotesi di differimento concordato con l'aggiudicatario e motivato in base all'interesse della stazione appaltante o dell'ente concedente;
3. nel caso di ricorso e a seguito di notificazione dell'istanza cautelare, il contratto non può essere stipulato nei termini sopra indicati, fino a quando non sarà pubblicato il provvedimento cautelare di primo grado o il dispositivo o la sentenza di primo grado, in caso di decisione del merito all'udienza cautelare (art. 18 c. 2, lett. a) e c. 4 del codice);
4. di contratti di importo inferiore alle soglie europee, ai sensi dell'art. 55, c. 2 del codice.

Il contratto, in ogni caso, non viene stipulato prima di 35 giorni dall'invio dell'ultima delle comunicazioni del provvedimento di aggiudicazione. Tale termine dilatorio non si applica nei casi:

1. di procedura in cui è stata presentata o ammessa una sola offerta e non sono state tempestivamente proposte impugnazioni del bando o della lettera di invito, o le impugnazioni sono già state respinte con decisione definitiva;
2. di appalti basati su un accordo quadro;
3. di appalti specifici basati su un sistema dinamico di acquisizione;
4. nel caso di ricorso e a seguito di notificazione dell'istanza cautelare, il contratto non può essere stipulato nei termini sopra indicati, fino a quando non sarà pubblicato il provvedimento cautelare di primo grado o il dispositivo o la sentenza di primo grado, in caso di decisione del merito all'udienza cautelare (art. 18 c. 2, lett. a) e c. 4 del codice);
5. di contratti di importo inferiore alle soglie europee, ai sensi dell'art. 55, c. 2 del codice.

Se il contratto non viene stipulato nei termini sopra indicati, per fatto imputabile alla stazione appaltante, l'aggiudicatario può sciogliersi da ogni vincolo contrattuale o far constatare il silenzio inadempimento mediante atto notificato. In tal caso all'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali.

L'aggiudicazione può essere sempre revocata nel caso di mancata stipula del contratto nel termine fissato per fatto imputabile all'aggiudicatario.

Laddove previsto, il contratto è sottoposto alla condizione risolutiva dell'esito negativo della sua approvazione, da effettuarsi entro 30 giorni dalla stipula. Decorso tale termine, il contratto si intende approvato.

Al momento della stipula del contratto l'appaltatore è tenuto a versare un'imposta da bollo di euro 40,00. Il valore dell'imposta di bollo è determinato dalla tabella A dell'allegato I.4 del codice, di seguito riportata.

Fascia di importo contratto (valori in euro)	Imposta (valori in euro)
< 40.000	esente
≥ 40.000 < 150.000	40
≥ 150.000 < 1.000.000	120
≥ 1.000.000 < 5.000.000	250
≥ 5.000.000 < 25.000.000	500
≥ 25.000.000	1000

Art. 1.6 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto sono conformi alle norme [UNI CEI ISO 80000-1](#) e [UNI CEI ISO 80000-6](#).

Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle opere con l'indicazione della località e le principali dimensioni:

L'intervento prevede la realizzazione di una serie di opere, realizzate fuori dalla sede stradale esistente per permettere la sosta delle auto e il relativo percorso pedonale fino alla contrada. Le dimensioni del parcheggio sono minime tali da consentire la sosta di 10 automezzi. Non si prevedono movimenti di terra importanti ma solo lo scavo necessario per la realizzazione del cassonetto stradale adeguato alla sosta dei mezzi. Viene inoltre prevista la realizzazione di un marciapiede largo 1,5 per consentire il collegamento in sicurezza tra il parcheggio e le abitazioni.

Art. 1.7

MODIFICHE E VARIANTI IN CORSO DI ESECUZIONE

Il contratto di appalto, ai sensi dell'art. 120 del d.lgs. 36/2023, viene modificato senza ricorrere ad una nuova procedura di affidamento se:

- a. le modifiche sono previste in clausole precise ed inequivocabili nei documenti di gara iniziali (anche in clausole di opzione);
- b. si rendono necessari lavori supplementari non inclusi nell'appalto iniziale per i quali un cambiamento del contraente risulta impraticabile per motivi economici o tecnici, o comporti notevoli disagi o un incremento dei costi per la stazione appaltante – *in questo caso il contratto può essere modificato solo se l'aumento di prezzo non eccede il 50% del valore del contratto iniziale (la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica nel caso di più modifiche successive)*;
- c. si rendono necessarie modifiche in corso di esecuzione a causa di circostanze imprevedibili da parte della stazione appaltate denominate varianti in corso d'opera. Rientrano in queste circostanze nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti sopravvenuti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti – *in questo caso il contratto può essere modificato solo se l'aumento di prezzo non eccede il 50% del valore del contratto iniziale (la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica nel caso di più modifiche successive)*;
- d. un nuovo contraente sostituisce l'aggiudicatario dell'appalto nel caso di:
 - modifiche soggettive implicanti la sostituzione del contraente originario previste in clausole chiare, precise ed inequivocabili nei documenti di gara;
 - successione di un altro operatore economico (che soddisfi gli iniziali criteri di selezione) per causa di morte o insolvenza o a seguito di ristrutturazioni societarie dell'aggiudicatario, purché ciò non implichi ulteriori modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del codice (salvo art. 124 del codice);
 - assunzione degli obblighi del contraente principale da parte della stazione appaltante nei confronti dei suoi subappaltatori.
- e. il valore della modifica è al di sotto delle soglie di rilevanza europea di cui all'art. 14 del codice;
- f. il valore della modifica è < 15 % del valore iniziale del contratto.
- g. le modifiche non sono sostanziali.

Le modifiche e le varianti sono autorizzate dal RUP secondo quanto previsto dall'ordinamento della stazione appaltante, senza necessità di procedere ad una nuova procedura di affidamento e purché la struttura del contratto e l'operazione economica ad esso collegata rimangano inalterate.

Se in corso di esecuzione si rende necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza di 1/5 dell'importo contrattuale, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione delle prestazioni alle condizioni originariamente previste. In questo caso l'appaltatore non può far valere la risoluzione del contratto.

Il contratto è sempre modificabile ai sensi dell'art. 9 del codice e nel rispetto delle clausole di rinegoziazione. Nel caso in cui queste non siano previste, la richiesta di rinegoziazione va avanzata senza ritardo e non giustifica, di per sé, la sospensione dell'esecuzione del contratto. Il RUP provvede a formulare la proposta di un nuovo accordo entro un termine non superiore a 3 mesi. Nel caso in cui non si pervenga al nuovo accordo entro un termine ragionevole, la parte svantaggiata può agire in giudizio per ottenere l'adeguamento del contratto all'equilibrio originario, salva la responsabilità per la violazione dell'obbligo di rinegoziazione.

Nei casi di modifica del contratto previsti alle lettere b) e c), la stazione pubblica un avviso di intervenuta modifica sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. L'avviso contiene le informazioni di cui all'allegato II.16 del codice, ed è pubblicato conformemente all'art. 84.

Nei casi di modifica del contratto previsti alle lettere b) e c), la stazione appaltante pubblica un avviso di intervenuta modifica sulla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana.

Il RUP comunica e trasmette all'ANAC le modifiche o varianti in corso d'opera del contratto individuati. Nel caso in cui l'ANAC accerti l'illegittimità della variante in corso d'opera approvata, esercita i poteri di cui all'art. 222 del codice. In caso di inadempimento agli obblighi di comunicazione e trasmissione delle modifiche e

delle varianti in corso d'opera previsti dall'allegato II.14 del codice, si applicano le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'art. 222, c. 13 del codice.

Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto ai sensi dell'allegato II.14 art. 5 c.7 e 8, tuttavia, se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- desumendoli dai prezzi di cui all'art. 41 del codice, ove esistenti;
- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Qualora dai calcoli effettuati risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori, sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

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

CAPITOLO 2

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 2.1

OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

Il capitolato speciale d'appalto è diviso in due parti, una contenente la descrizione delle lavorazioni e l'altra la specificazione delle prescrizioni tecniche e delle prestazioni; esso illustra in dettaglio:

- nella prima parte tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche a integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo;
- nella seconda parte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne sono precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

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

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

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

Art. 2.2

DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, il Capitolato generale d'appalto, di cui al d.m. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- a) l'elenco dei prezzi unitari, ovvero il modulo compilato e presentato dall'appaltatore in caso di offerta prezzi;
- b) il cronoprogramma;
- c) le polizze di garanzia;
- d) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- e) l'eventuale offerta tecnica dell'Appaltatore, in caso di procedura con OEPV che la preveda;
- f) i seguenti elaborati di progetto:

ESE.Doc.01.a.		<p>RELAZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relazione illustrativa generale • Relazione superamento barriere architettoniche
ESE.Doc.01.b		<p>RELAZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relazione specialistica – impianto illuminazione pubblica
ESE.Doc.01.c		<p>RELAZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relazione specialistica - calcolo strutturale in c.a.
ESE.Doc.02		<p>INDAGINI E VALUTAZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relazione geotecnica-idrogeologica-geologica
ESE.Doc.03.a		<p>COMPUTI E DISCIPLINARI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elenco prezzi unitari
ESE.Doc.03.b		<p>COMPUTI E DISCIPLINARI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi dei Prezzi
ESE.Doc.03.c		<p>COMPUTI E DISCIPLINARI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computo metrico estimativo
ESE.Doc.03.d		<p>COMPUTI E DISCIPLINARI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro incidenza manodopera
ESE.Doc.03.e		<p>COMPUTI E DISCIPLINARI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro economico
ESE.Doc.03.f		<p>COMPUTI E DISCIPLINARI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cronoprogramma
ESE.Doc.04.a		<p>CAPITOLATI E CONTRATTI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capitolato Speciale d'Appalto - Parte amministrativa - Parte tecnica
ESE.Doc.04.b		<p>CAPITOLATI E CONTRATTI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schema di Contratto d'Appalto
ESE.Doc.05		<p>PIANO DI MANUTENZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuale d'Uso • Manuale di Manutenzione • Programma di Manutenzione

Tavola		Titolo	Scala
ESE.01		INQUADRAMENTO	1:10000
		<ul style="list-style-type: none"> • Planimetria generale • Ortofoto • Estratto catastale • Estratto PI – P.P. Centro storico - PATI 	1:2000
			1:1000
			1:200
ESE.02		STATO ATTUALE <ul style="list-style-type: none"> • Documentazione fotografica 	1:500
ESE.03		STATO ATTUALE	1:500
		<ul style="list-style-type: none"> • Piano quotato • Prospetti 	1:200
ESE.04		STATO ATTUALE <ul style="list-style-type: none"> • Demolizioni 	1:100
ESE.05		STATO DI PROGETTO	1:100
		<ul style="list-style-type: none"> • Planimetria • Superamento barriere architettoniche 	
ESE.06		STATO DI PROGETTO	1:100
		<ul style="list-style-type: none"> • Planimetria dei tracciamenti 	
ESE.07		STATO ATTUALE/PROGETTO <ul style="list-style-type: none"> • Sezione A-A 	1:50
ESE.08		STATO ATTUALE/PROGETTO <ul style="list-style-type: none"> • Sezione B-B 	1:50
ESE.09		STATO ATTUALE/PROGETTO <ul style="list-style-type: none"> • Sezione C-C 	1:50
ESE.10		SINOTTICA	1:200
		<ul style="list-style-type: none"> • Planimetria • Sezioni A-A e B-B 	
ESE.11		RETI TECNOLOGICHE STATO ATTUALE	1:200
		<ul style="list-style-type: none"> • Sottoservizi 	
ESE.12		RETI TECNOLOGICHE DI PROGETTO <ul style="list-style-type: none"> • Smaltimento acque meteoriche 	1:100

		<ul style="list-style-type: none"> • Rete idrica 	
ESE.13		RETI TECNOLOGICHE DI PROGETTO <ul style="list-style-type: none"> • PARTICOLARI Smaltimento acque meteoriche • PARTICOLARI Rete idrica 	1:20
ESE.14		RETI TECNOLOGICHE DI PROGETTO <ul style="list-style-type: none"> • Rete pubblica illuminazione • Rete energia elettrica 	1:100
ESE.15		RETI TECNOLOGICHE DI PROGETTO <ul style="list-style-type: none"> • PARTICOLARI Rete pubblica illuminazione • PARTICOLARI Rete energia elettrica 	1:20
ESE.16		SEGNALETICA STRADALE <ul style="list-style-type: none"> • Segnaletica orizzontale • Segnaletica verticale 	1:100
ESE.17		DETTAGLI COSTRUTTIVI <ul style="list-style-type: none"> • Ingresso Municipio 	1:50 - 1:20
ESE.18		DETTAGLI COSTRUTTIVI <ul style="list-style-type: none"> • Fontana 	1:50 - 1:5
ESE.19		DETTAGLI COSTRUTTIVI <ul style="list-style-type: none"> • Panchine e grigliati 	1:10 - 1:20
ESE.20		DETTAGLI COSTRUTTIVI <ul style="list-style-type: none"> • Muro di confine e recinzione 	1:50 - 1:20

Alcuni documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale d'appalto e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

Sono contrattualmente vincolanti per le Parti le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti - d.lgs. n. 36/2023;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale Anti Corruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - disegni.

Nel caso di discordanze tra le descrizioni riportate in elenco prezzi unitari e quelle brevi riportate nel computo metrico estimativo, se presenti, è da intendersi prevalente quanto prescritto nell'elenco prezzi, anche in relazione al fatto che tale elaborato avrà valenza contrattuale in sede di stipula, diventando allegato al contratto.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 2.3

CLAUSOLA SOCIALE - PARI OPPORTUNITÀ E INCLUSIONE LAVORATIVA

In conformità all'art. 57 del d.lgs. 36/2023, la stazione appaltante è tenuta ad inserire nel bando di gara specifiche clausole sociali con le quali sono richieste, come requisiti necessari dell'offerta, misure orientate a garantire le pari opportunità generazionali, di genere e di inclusione lavorativa per le persone con disabilità o svantaggiate, la stabilità occupazionale del personale impiegato, nonché l'applicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore.

Con riferimento ai CCNL la norma prevede che la stazione appaltante tenga conto dei contratti stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e di quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente, nonché a garantire le stesse tutele economiche e normative per i lavoratori in subappalto rispetto ai dipendenti dell'appaltatore e contro il lavoro irregolare.

L'appaltatore garantisce, quindi, l'applicazione del contratto collettivo nazionale e territoriale (o dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore) per i propri lavoratori e per quelli in subappalto.

Le attività oggetto del presente Capitolato Speciale d'appalto soddisfano le finalità relative alle pari opportunità, generazionali e di genere secondo quanto stabilito dal d.lgs. 198/2006 (*Codice delle pari opportunità tra uomo e donna*), oltre a promuovere l'inclusione lavorativa delle persone disabili, in ottemperanza agli obblighi previsti dalla Legge 12 marzo 1999, n. 68 (*Norma per il diritto al lavoro dei disabili*).

dichiarazione, a firma del legale rappresentante dell'impresa aggiudicataria, attestante la regolarità alle norme che disciplinano il diritto al lavoro delle persone con disabilità nel rispetto degli obblighi previsti dalla L 68/1999.

La mancata produzione della documentazione sopra richiamata comporta, ai sensi dell'art. 1, c. 6, Allegato II.3 del codice, l'applicazione di Penali determinate nel presente Capitolato speciale e contratto d'appalto, commisurate alla gravità della violazione e proporzionali rispetto all'importo del contratto o alle prestazioni dello stesso.

Per i casi di mancata produzione della relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile l'appaltatore sarà interdetto per un periodo di 12 mesi dalla partecipazione, sia in forma singola sia in raggruppamento, ad ulteriori procedure di affidamento.

L'appaltatore si impegna, altresì, ad adempiere all'obbligo previsto dall'art. 1, c. 4, Allegato II.3 del codice di riservare sia all'occupazione giovanile che all'occupazione femminile una quota di assunzioni pari ad almeno il **30%** di quelle necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali;

Art. 2.4
QUALIFICAZIONE E REQUISITI PER GLI ESECUTORI DI LAVORI

Per i lavori indicati dal presente Capitolato la stazione appaltante verifica l'assenza di cause di esclusione, ai sensi degli artt. 94 e 95 d.lgs. 36/2023, e il possesso dei requisiti di partecipazione dell'operatore economico, consultando il fascicolo virtuale di cui all'articolo 24 e gli altri documenti allegati, tramite l'interoperabilità con la piattaforma digitale nazionale dati di cui all'articolo 50-ter del codice dell'amministrazione digitale - d.lgs. 82/2005 - e con le banche dati delle pubbliche amministrazioni.

Nel dettaglio, l'operatore economico deve possedere l'attestazione di qualificazione secondo quanto disposto dall'art. 100 c. 4 del codice.

Gli operatori economici sono qualificati per categorie di opere generali, per categorie di opere specializzate, nonché per prestazioni di sola costruzione e per prestazioni di progettazione e costruzione.

Tabella A

(Art. 46 allegato II. 12 d.lgs. 36/2023)

Categorie di opere generali

OG 1	Edifici civili e industriali
OG 2	Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali
OG 3	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari
OG 4	Opere d'arte nel sottosuolo
OG 5	Dighe
OG 6	Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione
OG 7	Opere marittime e lavori di dragaggio
OG 8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica
OG 9	Impianti per la produzione di energia elettrica
OG 10	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata e continua e impianti di pubblica illuminazione
OG 11	Impianti tecnologici
OG 12	Opere e impianti di bonifica e protezione ambientale
OG 13	Opere di ingegneria naturalistica

Categorie di opere specializzate

OS 1	Lavori in terra
OS 2-A	Superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico
OS 2-B	Beni culturali mobili di interesse archivistico e librario
OS 3	Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie
OS 4	Impianti elettromeccanici trasportatori
OS 5	Impianti pneumatici e antintrusione
OS 6	Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi
OS 7	Finiture di opere generali di natura edile e tecnica
OS 8	Opere di impermeabilizzazione
OS 9	Impianti per la segnaletica luminosa e la sicurezza del traffico
OS 10	Segnaletica stradale non luminosa
OS 11	Apparecchiature strutturali speciali
OS 12-A	Barriere stradali di sicurezza
OS 12-B	Barriere paramassi, fermaneve e simili
OS 13	Strutture prefabbricate in cemento armato
OS 14	Impianti di smaltimento e recupero rifiuti
OS 15	Pulizia di acque marine, lacustri, fluviali
OS 16	Impianti per centrali di produzione energia elettrica
OS 17	Linee telefoniche ed impianti di telefonia
OS 18-A	Componenti strutturali in acciaio
OS 18-B	Componenti per facciate continue
OS 19	Impianti di reti di telecomunicazione e di trasmissione dati
OS 20-A	Rilevamenti topografici
OS 20-B	Indagini geognostiche
OS 21	Opere strutturali speciali
OS 22	Impianti di potabilizzazione e depurazione
OS 23	Demolizione di opere
OS 24	Verde e arredo urbano
OS 25	Scavi archeologici
OS 26	Pavimentazioni e sovrastrutture speciali
OS 27	Impianti per la trazione elettrica
OS 28	Impianti termici e di condizionamento
OS 29	Armamento ferroviario
OS 30	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi
OS 31	Impianti per la mobilità sospesa
OS 32	Strutture in legno

OS 33	Coperture speciali
OS 34	Sistemi antirumore per infrastrutture di mobilità
OS 35	Interventi a basso impatto ambientale

Le categorie sono classificate secondo i livelli di importo riportati all'art. 2 c. 4 dell'allegato II.12 del codice.

Classifiche

- a)** I: fino a euro 258.000;
- b)** II: fino a euro 516.000;
- c)** III: fino a euro 1.033.000;
- d)** III-bis: fino a euro 1.500.000;
- e)** IV: fino a euro 2.582.000;
- f)** IV-bis: fino a euro 3.500.000;
- g)** V: fino a euro 5.165.000;
- h)** VI: fino a euro 10.329.000;
- i)** VII: fino a euro 15.494.000;
- l)** VIII: oltre euro 15.494.000.

La qualificazione in una categoria abilita l'operatore economico a partecipare alle gare e a eseguire i lavori nei limiti della propria classifica incrementata di un quinto.

L'attestazione di qualificazione, rilasciata secondo la procedura prevista dall'allegato II.12, costituisce condizione necessaria e sufficiente per la dimostrazione della sussistenza dei requisiti di capacità tecnica e finanziaria ai fini dell'affidamento di lavori pubblici.

I requisiti di ordine speciale necessari per ottenere la qualificazione sono:

- l'idoneità professionale;
- la capacità economica e finanziaria;
- le capacità tecniche e professionali.

Pertanto, l'operatore economico deve possedere la qualifica richiesta dal bando di gara, dall'avviso o dall'invito a partecipare redatto dalla Stazione Appaltante e disciplinato dal Codice Appalti e dalla norma vigente.

Cat.	Descrizione	Importo	Classifica	% sul totale
OG3	Opere stradali e generali	533.180,52	III	89,52
OG10	Opere elettriche	36.736,54	I	6,17
OG6	Impiantistica fontana	12.474,91	I	2,10
OS24	Verde e arredo urbano	13.208,03	I	2,21

Art 2.4.1

L'avvalimento è il contratto con il quale una o più imprese ausiliarie si obbligano a mettere a disposizione di un operatore economico, che concorre in una procedura di gara, dotazioni tecniche e risorse umane e strumentali per tutta la durata dell'appalto, ai sensi dell'art. 104 c. 1 del d.lgs. 36/2023.

L'operatore economico produce regolare contratto di avvalimento concluso con l'impresa ausiliaria che gli conferisce dotazioni tecniche e risorse umane e strumentali per tutta la durata dell'appalto, [al fine dell'acquisizione di un requisito di partecipazione / al fine di migliorare l'offerta economica.](#)

L'operatore economico, pertanto, allega alla domanda di partecipazione:

- il contratto di avvalimento in originale o copia autentica, specificando se si è avvalso delle risorse altrui per acquisire un requisito di partecipazione o migliorare la propria offerta;
- la certificazione rilasciata dalla SOA o dall'ANAC.

Per i fini sopra indicati, l'impresa ausiliaria deve dichiarare a questa stazione appaltante:

- di essere in possesso dei requisiti di ordine generale;
- di impegnarsi verso l'operatore economico e verso la stessa stazione appaltante a mettere a disposizione per tutta la durata dell'appalto le risorse oggetto del contratto di avvalimento.

L'impresa ausiliaria trasmette la propria attestazione di qualificazione finalizzata all'acquisizione del requisito di partecipazione alla procedura di aggiudicazione dei lavori.

L'operatore economico e l'impresa ausiliaria sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto. Gli obblighi previsti dalla normativa antimafia a carico dell'operatore economico si applicano anche nei confronti del soggetto ausiliario, in ragione dell'importo dell'appalto posto a base di gara, ai sensi dell'art. 104 c.7 del codice.

La stazione appaltante in corso d'esecuzione effettua delle verifiche sostanziali circa l'effettivo possesso dei requisiti e delle risorse oggetto dell'avvalimento da parte dell'impresa ausiliaria, nonché l'effettivo impiego delle risorse medesime nell'esecuzione dell'appalto. A tal fine il RUP accerta in corso d'opera che le prestazioni oggetto di contratto siano svolte direttamente dalle risorse umane e strumentali dell'impresa ausiliaria che il titolare del contratto utilizza in adempimento degli obblighi derivanti dal contratto di avvalimento.

Art. 2.5 ATTIVITÀ DEL DIRETTORE DEI LAVORI

La stazione appaltante, prima dell'avvio della procedura per l'affidamento, nomina, su proposta del responsabile unico del progetto (RUP), un direttore dei lavori per la direzione e il controllo dell'esecuzione dei contratti relativi a lavori. L'attività del direttore dei lavori è disciplinata dall'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023.

Il direttore dei lavori è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento, opera in piena autonomia e nel rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP affinché i lavori siano eseguiti a regola d'arte e in conformità al progetto e al contratto. Nel caso di interventi particolarmente complessi, può essere supportato da un ufficio di direzione lavori assumendosi, pertanto, la responsabilità del coordinamento e della supervisione delle relative attività.

Interloquisce, inoltre, in via esclusiva con l'esecutore cui impartisce *ordini di servizio* riguardo agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto; l'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni ricevute, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Nel dettaglio, il direttore dei lavori:

- prima della consegna dei lavori, redige e rilascia al RUP un'attestazione sullo stato dei luoghi con riferimento all'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori e all'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto;
- consegna i lavori, accertata l'idoneità dei luoghi, nelle modalità previste dall'articolo [Consegna dei lavori](#);
- provvede all'accettazione di materiali e componenti messi in opera e, in caso contrario, emette motivato rifiuto;
- impartisce gli ordini di servizio all'esecutore per fornirgli istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici dell'appalto; tali disposizioni sono comunicate al RUP e riportano le ragioni tecniche e le finalità perseguite;
- accerta che il deposito dei progetti strutturali delle costruzioni sia avvenuto nel rispetto della normativa vigente e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;
- accerta che i documenti tecnici, le prove di cantiere o di laboratorio e le certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondono ai requisiti di cui al piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione;
- verifica periodicamente il possesso e la regolarità, da parte dell'esecutore e del subappaltatore, della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- controlla e verifica il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e successivamente dettagliati nel programma di esecuzione dei lavori (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice, la direzione dei lavori si avvale di modalità di gestione informativa digitale delle costruzioni*);
- dispone tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto, redigendone, in caso di accertamento, apposito verbale da trasmettere al RUP (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice, il direttore dei lavori si avvale di modalità di gestione informativa digitale per la redazione del predetto verbale*);
- verifica, con l'ausilio dell'ufficio di direzione, la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici, nonché dei subcontraenti, accertando l'effettivo svolgimento della parte di prestazioni a essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato. Il direttore dei lavori registra le relative ed eventuali contestazioni dell'esecutore sulla regolarità dei lavori eseguiti in subappalto, rileva e segnala al RUP l'eventuale inosservanza;
- supporta il RUP nello svolgimento delle attività di verifica dei requisiti di capacità tecnica nel caso di

- avvalimento dell'esecutore;
- controlla lo sviluppo dei lavori e impartisce disposizioni per l'esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate. Sono comprese in tale attività le visite periodiche al cantiere durante il periodo di sospensione dei lavori per accertare le condizioni delle opere e l'eventuale presenza di manodopera e di macchinari e per impartire le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori;
- compila relazioni da trasmettere al RUP se nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà e redige processo verbale alla presenza dell'esecutore per determinare l'eventuale indennizzo in caso di danni causati da forza maggiore;
- fornisce al RUP l'ausilio istruttorio e consultivo necessario per gli accertamenti finalizzati all'adozione di modifiche, variazioni e varianti contrattuali, ferma restando la possibilità di disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP;
- determina i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto in contraddittorio con l'esecutore;
- rilascia gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
- procede alla constatazione sullo stato di consistenza delle opere, in contraddittorio con l'esecutore, ed emette il certificato di ultimazione⁽²⁾ dei lavori da trasmettere al RUP (che ne rilascia copia conforme all'esecutore);
- verifica periodicamente la validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del d.lgs. 36/2023, il direttore dei lavori assicura la correlazione con i modelli informativi prodotti o aggiornati nel corso dell'esecuzione dei lavori sino al collaudo*);
- gestisce le contestazioni su aspetti tecnici e riserve, attenendosi alla relativa disciplina prevista dalla stazione appaltante e riportata nel capitolato d'appalto;
- fornisce chiarimenti, spiegazioni e documenti all'organo di collaudo, assistendo quest'ultimo nell'espletamento delle operazioni e approvando, previo esame, il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti;
- svolge le funzioni di coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE), se in possesso dei requisiti richiesti dalla normativa vigente sulla sicurezza - *nel caso di contratti di importo > 1 milione di euro e comunque in assenza di lavori complessi e di rischi di interferenze*;
- quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del d.lgs. 36/2023, il coordinatore dei flussi informativi assicura che siano utilizzati in modo interoperabile con gli strumenti relativi all'informatizzazione della gestione della contabilità dei lavori. Il direttore dei lavori può, altresì, utilizzare strumenti di raccolta e di registrazione dei dati di competenza in maniera strutturata e interoperabile con la gestione informativa digitale;
- controlla la spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, compilando i documenti contabili. A tal fine provvede a classificare e misurare le lavorazioni eseguite, nonché a trasferire i rilievi effettuati sul registro di contabilità e per le conseguenti operazioni di calcolo che consentono di individuare il progredire della spesa.

Art 2.5.1 UFFICIO DI DIREZIONE LAVORI

In relazione alla complessità dell'intervento, il direttore dei lavori può essere supportato da un ufficio di direzione dei lavori, costituito da uno o più direttori operativi, da ispettori di cantiere, ed eventualmente da figure professionali competenti in materia informatica.

Il direttore dei lavori, con l'ufficio di direzione dei lavori, è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento, anche mediante metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni di cui all'allegato I.9 del codice, per eseguire i lavori a regola d'arte e in conformità al progetto e al contratto. Quando si utilizzano metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'art. 43 e all'allegato I.9 del codice, all'interno dell'ufficio di direzione dei lavori è nominato anche un coordinatore dei flussi informativi; tale ruolo può essere svolto dal direttore dei lavori ovvero da un direttore operativo già incaricato, se in possesso di adeguate competenze.

Direttori operativi

Gli assistenti con funzione di direttori operativi collaborano con il direttore dei lavori nel verificare che le lavorazioni di singole parti dei lavori da realizzare siano eseguite regolarmente e nell'osservanza delle

clausole contrattuali e rispondono della loro attività direttamente al direttore dei lavori.

Ai direttori operativi sono demandati i seguenti compiti da parte del direttore dei lavori:

- verifica che l'esecutore svolga tutte le pratiche di legge relative alla denuncia dei calcoli delle strutture;
- programmazione e coordinamento delle attività dell'ispettore dei lavori;
- aggiornamento del cronoprogramma generale e particolareggiato dei lavori con indicazione delle eventuali difformità rispetto alle previsioni contrattuali e dei necessari interventi correttivi;
- assistenza al direttore dei lavori nell'identificare gli interventi necessari a eliminare difetti progettuali o esecutivi;
- individuazione e analisi delle cause che influiscono negativamente sulla qualità dei lavori e delle relative azioni correttive;
- assistenza ai collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- esame e approvazione del programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti;
- direzione di lavorazioni specialistiche.

Il direttore operativo svolge le funzioni di coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE), se il direttore dei lavori non possiede i requisiti - *nel caso di contratti di importo > 1 milione di euro e comunque in assenza di lavori complessi e di rischi di interferenze.*

Ispettori di cantiere

Gli assistenti con funzione di ispettori di cantiere collaborano con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori, rispondono della loro attività direttamente al direttore dei lavori e sono presenti a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono un controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e di eventuali manutenzioni.

La figura dell'ispettore di cantiere è subordinata a quella del direttore operativo. La differenza sostanziale tra le rispettive mansioni consiste nel fatto che, mentre l'ispettore di cantiere svolge attività propriamente pratiche, come la sorveglianza in cantiere, il direttore operativo occupa un ruolo più gestionale; tra i compiti del direttore operativo vi è, infatti, quello di programmare e coordinare le attività dell'ispettore di cantiere

Agli ispettori di cantiere sono demandati i seguenti compiti da parte del direttore dei lavori:

- verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni e approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore;
- verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;
- controllo sulle attività dei subappaltatori;
- controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni e alle specifiche tecniche contrattuali;
- assistenza alle prove di laboratorio;
- assistenza ai collaudi dei lavori e alle prove di messa in esercizio e accettazione degli impianti;
- predisposizione degli atti contabili ed esecuzione delle misurazioni;
- assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

Art 2.5.2

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Il direttore dei lavori ha il compito dell'accettazione dei materiali previsti dal progetto, sia prima che dopo la messa in opera: al momento in cui vengono introdotti in cantiere valuta lo stato e la relativa documentazione (accettazione preliminare), l'accettazione diventa definitiva solo successivamente alla posa in opera; restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Nel dettaglio, prima della messa in opera, i materiali vengono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni. In tale fase il direttore dei lavori rifiuta quelli deperiti o non conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, invitando l'esecutore a rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a proprie spese. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Se l'esecutore non procede alla rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Il direttore dei lavori verifica anche il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riutilizzo di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

In ogni caso, i materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con

materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile, entro 15 giorni dalla scoperta della non conformità.

Infine, il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

Art 2.5.3 DOCUMENTI CONTABILI

La contabilità dei lavori è effettuata mediante l'utilizzo di strumenti elettronici specifici, che usano piattaforme, anche telematiche, interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari.

I documenti contabili, predisposti e tenuti dal direttore dei lavori, o dai direttori operativi o dagli ispettori di cantiere delegati dallo stesso, e firmati contestualmente alla compilazione secondo la cronologia di inserimento dei dati, sono:

1. il giornale dei lavori;
2. i libretti di misura;
3. il registro di contabilità;
4. lo stato di avanzamento lavori (SAL);
5. il conto finale.

1. Il **giornale dei lavori** riporta per ciascun giorno:

- l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;
- la qualifica e il numero degli operai impiegati;
- l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;
- l'elenco delle provviste fornite dall'esecutore, documentate dalle rispettive fatture quietanzate, nonché quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, ivi compresi gli eventuali eventi infortunistici;
- l'indicazione delle circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche e idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili;
- le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del RUP e del direttore dei lavori;
- le relazioni indirizzate al RUP;
- i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
- le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
- le varianti ritualmente disposte, le modifiche o aggiunte ai prezzi;

2. I **libretti di misura** delle lavorazioni e delle provviste contengono la misurazione e classificazione delle lavorazioni effettuate dal direttore dei lavori. Il direttore dei lavori cura che i libretti siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

I libretti delle misure possono anche contenere le figure quotate delle lavorazioni eseguite, i profili e i piani quotati raffiguranti lo stato delle cose prima e dopo le lavorazioni, oltre alle memorie esplicative al fine di dimostrare chiaramente ed esattamente, nelle sue varie parti, la forma e il modo di esecuzione.

3. Il **registro di contabilità** è il documento che riassume e accentra l'intera contabilizzazione dell'opera, in quanto a ciascuna quantità di lavorazioni eseguite e registrate nel libretto di misura associa i corrispondenti prezzi contrattuali, in modo tale da determinare l'avanzamento dei lavori non soltanto sotto il profilo delle quantità eseguite ma anche sotto quello del corrispettivo maturato dall'esecutore.

Il registro è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni SAL.

4. Lo **stato di avanzamento lavori (SAL)** riassume tutte le lavorazioni e tutte le somministrazioni eseguite dal principio dell'appalto sino ad allora; è ricavato dal registro di contabilità e rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto. Il SAL riporta:

- il corrispettivo maturato;
- gli acconti già corrisposti;
- l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

Il direttore dei lavori trasmette immediatamente il SAL al RUP, il quale emette il certificato di pagamento. Previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore, il RUP invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento; ogni certificato di pagamento emesso dal

RUP è annotato nel registro di contabilità.

5. Il **conto finale** dei lavori viene compilato dal direttore dei lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione dei lavori e trasmesso al RUP unitamente a una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale viene sottoscritto dall'esecutore. All'atto della firma, l'esecutore non può iscriverne domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, ma deve limitarsi a confermare le riserve già iscritte negli atti contabili. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a 30 giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato. Il RUP, entro i successivi 60 giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore.

Art. 2.6

PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - CRONOPROGRAMMA - PIANO DI QUALITÀ

Prima dell'inizio dei lavori, l'esecutore presenta alla stazione appaltante un programma di esecuzione dei lavori dettagliato ai sensi dell'art. 32 c. 9 dell'allegato I.7 del d.lgs. 36/2023, indipendente dal cronoprogramma, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni riguardo il periodo di esecuzione, l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Cronoprogramma

Il progetto esecutivo è corredato del cronoprogramma, costituito da un diagramma che rappresenta graficamente, in forma chiaramente leggibile, tutte le fasi attuative dell'intervento, ivi comprese le fasi di redazione del progetto esecutivo, di approvazione del progetto, di affidamento dei lavori, di esecuzione dei lavori, nonché di collaudo o di emissione del certificato di regolare esecuzione dei lavori, ove previsti secondo la normativa in materia, e per ciascuna fase indica i relativi tempi di attuazione.

Il cronoprogramma, inoltre, riporta, in particolare, la sequenza delle lavorazioni che afferiscono alla fase di esecuzione dei lavori, con la pianificazione delle lavorazioni gestibili autonomamente, e per ciascuna lavorazione rappresenta graficamente i relativi tempi di esecuzione e i relativi costi.

Nel calcolo del tempo contrattuale deve tenersi conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.

Nei casi in cui i lavori siano affidati sulla base del progetto di fattibilità, secondo quanto previsto dal codice, il cronoprogramma è presentato dal concorrente insieme con l'offerta.

A tale modello di controllo e gestione del processo di realizzazione dell'intervento può essere associato l'utilizzo di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni di cui all'art. 43 del codice, nonché di tecniche specifiche di gestione integrata dell'intervento.

Piano di qualità di costruzione e di installazione

L'esecutore redige il piano di qualità di costruzione e di installazione ai sensi dell'art. 32 c. 5 dell'allegato I.7 del d.lgs. 36/2023, che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo della fase esecutiva. Il piano è stato approvato dal direttore dei lavori e definisce i criteri di valutazione dei materiali e dei prodotti installati e i criteri di valutazione e risoluzione di eventuali non conformità.

Art. 2.7

CONSEGNA DEI LAVORI

Prima di procedere alla consegna, il direttore dei lavori attesta lo stato dei luoghi verificando:

- l'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori, secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali;
- l'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto, sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto medesimo.

L'attività è documentata attraverso apposito verbale di sopralluogo che viene trasmesso al RUP.

La consegna dei lavori, oggetto dell'appalto, all'esecutore avviene da parte del direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, ai sensi dell'art. 3 dell'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023, non oltre 45 giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre 45 giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge; negli altri casi il termine di 45 giorni decorre dalla data di stipula del contratto.

Il direttore dei Lavori, comunica con congruo preavviso all'esecutore, il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire,

ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo piani, profili e disegni di progetto.

Avvenuta la consegna, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono apposito verbale, che viene trasmesso al RUP, dalla cui data decorre il termine per il completamento dei lavori.

Il verbale contiene:

- le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- l'indicazione delle aree, dei locali, delle condizioni di disponibilità dei mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori dell'esecutore, nonché dell'ubicazione e della capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore stesso;
- la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica e al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

Si prevede che l'ultimazione delle opere appaltate avvenga entro il termine di giorni 270 (duecentosettanta) decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Mancata consegna

- Nel caso in cui si riscontrino differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.
- Nel caso in cui l'esecutore non prende parte alla consegna dei lavori, senza giustificato motivo, la stazione appaltante può fissare una nuova data di consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione, oppure risolvere il contratto ed incamerare la cauzione.
- La consegna può non avvenire per causa imputabile alla stazione appaltante ed in tal caso l'esecutore può chiedere il recesso del contratto.

Se l'istanza di recesso viene accolta, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, in misura non superiore a 1,00%, calcolato sull'importo netto dell'appalto considerando le percentuali riportate al comma 12 del predetto art. 3:

- 1,00% per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
- 0,50% per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
- 0,20% per la parte eccedente 1.549.000 euro.

La richiesta di pagamento delle spese, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro 60 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso ed è formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscrivere nel verbale di consegna dei lavori e confermare nel registro di contabilità.

Nel caso di appalto di progettazione ed esecuzione, l'esecutore ha altresì diritto al rimborso delle spese, nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante.

Se l'istanza di recesso non viene accolta, si procede alla **consegna tardiva** dei lavori, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni causati dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal cronoprogramma nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Sospensione

Avvenuta la consegna, la stazione appaltante può sospendere i lavori per ragioni non di forza maggiore, purché la sospensione non si protragga per più di 60 giorni. Trascorso inutilmente tale termine, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto allo stesso modo del caso di consegna tardiva per causa imputabile alla stazione appaltante.

Consegna parziale

Il direttore dei lavori provvede alla **consegna parziale** dei lavori nei casi di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili ed, in contraddittorio con l'appaltatore, sottoscrive il verbale di consegna parziale dei lavori.

Al riguardo, l'esecutore presenta, a pena di decadenza dalla possibilità di iscrivere riserve per ritardi, un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Tuttavia, se le cause di indisponibilità permangono anche dopo che sono stati realizzati i lavori previsti dal programma, si applica la disciplina relativa alla sospensione dei lavori.

Nel caso di **consegna d'urgenza**, il verbale di consegna indica, altresì, le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisoriale.

Art. 2.8 **SOSPENSIONI E TERMINE DI ULTIMAZIONE LAVORI**

È disposta la sospensione dell'esecuzione ai sensi dell'art. 121 del d.lgs. 36/2023:

- quando ricorrono circostanze speciali che non erano prevedibili al momento della stipulazione del contratto e che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte - il direttore dei lavori compila il verbale di sospensione e lo inoltra al RUP entro 5 giorni;
- per ragioni di necessità o di pubblico interesse - da parte del RUP.

Il direttore dei lavori dispone la sospensione dei lavori, redigendo, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione - ai sensi dell'art. 8 c. 1 dell'allegato II.14 del codice - riportando:

- le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori;
- lo stato di avanzamento dei lavori e delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate al fine della ripresa dell'intervento e della sua ultimazione senza eccessivi oneri;
- la consistenza del personale impiegato e dei mezzi d'opera presenti in cantiere al momento della sospensione.

La sospensione si protrae per il tempo strettamente necessario.

Se la sospensione supera 1/4 della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori, il RUP dà avviso all'ANAC; contrariamente, l'ANAC irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante ai sensi dell'art. 222 c.13 del codice.

In questo caso - sospensione > 1/4 o 6 mesi della durata complessiva prevista per l'esecuzione - l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

Cessate le cause di sospensione, il RUP ordina la ripresa dell'esecuzione dei lavori ed indica un nuovo termine contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori, il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa dei lavori, sottoscritto anche dall'esecutore, con indicazione del nuovo termine contrattuale. Se l'esecutore ritiene che siano cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori, ma il RUP non ha ancora disposto la ripresa dei lavori, l'esecutore può diffidarlo e dare le opportune disposizioni per la ripresa al direttore dei lavori; la diffida è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori.

Quando, a seguito della consegna dei lavori, insorgono circostanze che impediscono parzialmente il regolare svolgimento dei lavori per cause imprevedibili o di forza maggiore, l'esecutore prosegue le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

Le contestazioni dell'esecutore riguardo alle sospensioni dei lavori, comprese anche quelle parziali, sono iscritte, a pena di decadenza, nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori. Se la contestazione riguarda esclusivamente la durata della sospensione, è sufficiente l'iscrizione della stessa nel verbale di ripresa dei lavori; nel caso in cui l'esecutore non firma i verbali, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità.

Se le sospensioni dei lavori, totali o parziali, sono disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle sopra individuate, l'esecutore può chiedere, previa iscrizione di specifica riserva, a pena di decadenza, il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 c.c. e secondo i criteri individuati dall'art. 8 c.2 dell'allegato II.14 del codice:

$$1. \quad O_{sgl,max} \quad (I_c - U_i - S_g) \cdot g_{sosp} / T_{contr}$$

dove:

- $O_{sgl,max}$ = limite massimo per il risarcimento dovuto ai maggiori oneri per le spese generali infruttifere
 - I_c = importo contrattuale
 - U_i = utile di impresa = 10% I_c
 - S_g = spese generali = 15% I_c
 - T_{contr} = tempo contrattuale
2. g_{sosp} = giorni sospensione - lesione dell'utile coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi legali di mora di cui all'art.2, c. 1, lett. e), del d.lgs. 231/2002, computati sulla percentuale del 10 %, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
 3. mancato ammortamento e retribuzioni inutilmente corrisposte riferiti rispettivamente al valore reale,

all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della manodopera accertati dal direttore dei lavori;

4. determinazione dell'ammortamento sulla base dei coefficienti annui fissati dalle norme fiscali vigenti.

L'esecutore termina i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna oppure, in caso di consegna parziale, dall'ultimo dei verbali di consegna e comunica per iscritto al direttore dei lavori l'ultimazione. Il direttore dei lavori procede alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità se i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

L'esecutore che, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne la proroga con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale.

Sull'istanza di proroga decide, entro 30 giorni dal suo ricevimento, il RUP, sentito il direttore dei lavori.

Art. 2.9

ESECUZIONE DEI LAVORI NEL CASO DI PROCEDURE DI INSOLVENZA

Fatto salvo quanto previsto dai commi 4 e 5 dell'art. 124 del d.lgs. 36/2023, in caso di liquidazione giudiziale, di liquidazione coatta e concordato preventivo, oppure di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 122 o di recesso dal contratto ai sensi dell'art. 88, c. 4-ter, del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al d.lgs. 159/2011, oppure in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, la stazione appaltante interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, per stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture, se tecnicamente ed economicamente possibile.

L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede di offerta.

Il curatore della procedura di liquidazione giudiziale, autorizzato dal giudice delegato all'esercizio provvisorio dell'impresa, stipula il contratto qualora l'aggiudicazione sia intervenuta prima della dichiarazione di liquidazione giudiziale ed esegue il contratto già stipulato dall'impresa assoggettata alla liquidazione giudiziale.

Art. 2.10

RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

La stazione appaltante risolve il contratto di appalto, senza limiti di tempo, se ricorre una delle seguenti condizioni:

- a) modifica sostanziale del contratto, ai sensi dell'art. 120 c. 6 del d.lgs. 36/2023;
- b) modifiche dettate dalla necessità di lavori supplementari non inclusi nell'appalto e varianti in corso d'opera (art. 120 c.1 lett. b), c), del codice) nel caso in cui l'aumento di prezzo eccede il 50 % del valore del contratto iniziale;
- c) la modifica del contratto supera le soglie di rilevanza europea (art. 14 del codice);
- d) la modifica supera il 15% del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori;
- e) ricorre una delle cause di esclusione automatica previste dall'art. 94 c. 1 del codice;
- f) violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento, ai sensi dell'art. 258 del TFUE;
- g) decadenza dell'attestazione di qualificazione dell'esecutore dei lavori a causa di falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- h) provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di misure di prevenzione.

Il contratto di appalto può essere risolto per grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni; in questo caso, il direttore dei lavori, accertato il grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, procede secondo quanto stabilito dall'art. 10 dell'allegato II.14 del codice:

- invia al RUP una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore;
- formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando a quest'ultimo un termine massimo di 15 giorni per la presentazione delle sue controdeduzioni al RUP;

Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del RUP dichiara risolto il contratto, ai sensi

dell'art. 122 c. 3 del codice.

Comunicata all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, il RUP, con preavviso di 20 giorni, richiede al direttore dei lavori la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

L'organo di collaudo, acquisito lo stato di consistenza, redige un verbale di accertamento tecnico e contabile in cui accerta la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante ed è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

In caso di ritardi nell'esecuzione delle prestazioni per negligenza dell'appaltatore, il direttore dei lavori assegna un termine non inferiore a 10 giorni per l'esecuzione delle prestazioni.

Al riguardo, si redige processo verbale in contraddittorio tra le parti; qualora l'inadempimento permanga allo scadere del termine sopra indicato, la stazione appaltante risolve il contratto, con atto scritto comunicato all'appaltatore, fermo restando il pagamento delle penali.

A seguito della risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto:

- al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti - nei casi a) e b);
- al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti decurtato:
 - degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto;
 - e, in sede di liquidazione finale, della maggiore spesa sostenuta per il nuovo affidamento - *quando la stazione appaltante non prevede che l'affidamento avvenga alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta (art. 124 c. 2 del codice).*

Sciolto il contratto, l'appaltatore provvede al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine assegnato dalla stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. Nel caso di provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza che inibiscono o ritardano il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, la stazione appaltante può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa pari all'1% del valore del contratto, con le modalità di cui all'art. 106 del codice, resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

Art. 2.11 GARANZIA PROVVISORIA

La **garanzia provvisoria**, ai sensi di quanto disposto dall'art. 106 del d.lgs. 36/2023, copre la mancata sottoscrizione del contratto dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o conseguenti all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli artt. 84 e 91 del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al d.lgs. 159/2011, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

L'importo del presente appalto è inferiore alle soglie di rilevanza europea di cui all'art. 14 del codice⁽¹⁾ e pertanto la garanzia provvisoria - art. 106 c. 1, del codice - è pari al 1% del valore complessivo del presente appalto, ai sensi dell'art. 53, c. 4 del codice.

La garanzia provvisoria è costituita sotto forma di fideiussione ed è rilasciata da istituto di credito autorizzato⁽²⁾, a titolo di pegno a favore di questa stazione appaltante. La garanzia fideiussoria, firmata digitalmente, viene verificata telematicamente presso l'emittente ovvero gestita con ricorso a piattaforme operanti con tecnologie basate su registri distribuiti ai sensi dell'art. 8-ter c. 1 del D.L. 135/2018, convertito con modificazioni, dalla L. 12/2019, conformi alle caratteristiche stabilite dall'AgID con il provvedimento di cui all'art. 26 c. 1 del codice.

La garanzia prevede la rinuncia:

- al beneficio della preventiva escussione del debitore principe;
- all'eccezione di cui all'art. 1957 c. 2 c.c.;
- all'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta di questa stazione appaltante.

Tale garanzia copre un arco temporale almeno di 180 giorni - che possono variare in relazione alla durata presumibile del procedimento - decorrenti dalla presentazione dell'offerta.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, è **ridotto** del **30%** quando, la certificazione del

sistema di qualità conforme alla norma UNI CEI ISO 9000, è stata rilasciata da organismi accreditati ai sensi delle norme della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000. Si applica la riduzione del **50%**, non cumulabile con la riduzione del 30%, nei confronti delle micro, delle piccole e delle medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da micro, piccole e medie imprese. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del **10%**, cumulabile con la riduzione del 30% e del 50%, quando l'operatore economico presenti una fideiussione, emessa e firmata digitalmente, che sia gestita mediante ricorso a piattaforme operanti con tecnologie basate su registri distribuiti ai sensi dell'art. 8-ter c. 1 del D.L. 135/2018, convertito con modificazioni, dalla L. 12/2019, conformi alle caratteristiche stabilite dall'AgID con il provvedimento di cui all'art. 26 c. 1. L'importo della garanzia e del suo rinnovo è ridotto fino ad un importo massimo del **20%**, cumulabile con le riduzioni del 30% e del 50%, quando l'operatore economico possieda una o più delle certificazioni o marchi individuati dall'allegato II.13 del codice, nei documenti di gara iniziali, che fissano anche l'importo della riduzione, entro il limite massimo predetto. Nel caso di cumulo delle riduzioni, la riduzione successiva è calcolata sull'importo che risulta dalla riduzione precedente. Per beneficiare della riduzione il possesso dei requisiti viene espressamente indicato nel contratto, in quanto opportunamente documentato nei modi previsti dalla normativa vigente in sede di offerta.

La garanzia deve essere conforme agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro delle imprese e del made in Italy di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e con il Ministro dell'economia e delle finanze, e prevede la rivalsa verso il contraente e il diritto di regresso verso la stazione appaltante per l'eventuale indebito arricchimento e possono essere rilasciate congiuntamente da più garanti. I garanti designano un mandatario o un delegatario per i rapporti con la stazione appaltante.

Art. 2.12 GARANZIA DEFINITIVA

L'appaltatore alla sottoscrizione del contratto, come preventivamente specificato all'interno della determina a contrarre da questa stazione appaltante, deve costituire garanzia definitiva con le modalità previste dall'art. 106 del d.lgs. 36/2023, ed è pari al 5% dell'importo contrattuale; essendo l'appalto di importo inferiore alle soglie di rilevanza europea di cui all'art. 14 del codice, ai sensi dell'art. 53, c. 4 del codice.

La garanzia definitiva è costituita sotto forma di fideiussione ed è rilasciata da istituto di credito autorizzato, a titolo di pegno a favore di questa stazione appaltante. La garanzia fideiussoria, firmata digitalmente, viene verificata telematicamente presso l'emittente ovvero gestita con ricorso a piattaforme operanti con tecnologie basate su registri distribuiti ai sensi dell'art. 8-ter c. 1 del D.L. 35/2018, convertito con modificazioni, dalla L. 12/2019, conformi alle caratteristiche stabilite dall'AGID con il provvedimento di cui all'art. 26 c. 1 del codice.

La garanzia prevede la rinuncia:

- al beneficio della preventiva escussione del debitore principale;
- all'eccezione di cui all'art. 1957 c. 2 c.c.;
- all'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta di questa stazione appaltante.

Per salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al 10%, la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%. Se il ribasso è superiore al 20%, l'aumento è di 2 punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La garanzia è prestata per l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e per il risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché per il rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'esecutore.

La stazione appaltante richiede all'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.

Alla garanzia definitiva si applicano le riduzioni previste dall'articolo [Garanzia provvisoria](#).

L'esecutore può richiedere prima della stipulazione del contratto di sostituire la garanzia definitiva con l'applicazione di una ritenuta a valere sugli stati di avanzamento pari al 10% degli stessi, ferme restando la garanzia fideiussoria costituita per l'erogazione dell'anticipazione e la garanzia da costituire per il pagamento della rata di saldo. Per motivate ragioni di rischio dovute a particolari caratteristiche dell'appalto o a specifiche situazioni soggettive dell'esecutore dei lavori, la stazione appaltante può opporsi alla sostituzione della garanzia.

Le ritenute sono svincolate dalla stazione appaltante all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque non oltre 12 mesi dopo la data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La stazione appaltante ha il diritto di valersi della garanzia, 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. Può, altresì, incamerare la garanzia per il 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 addetti all'esecuzione dell'appalto.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'art. 117, del codice, 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.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione ed è progressivamente svincola con l'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% 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 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

Il mancato svincolo nei 15 giorni dalla consegna dei SAL o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Art. 2.13 COPERTURE ASSICURATIVE

L'esecutore dei lavori, in ottemperanza a quanto stabilito dall'art. 117 c. 10, del d.lgs. 36/2023, deve costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori una polizza di assicurazione che copre i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L'importo della somma da assicurare corrisponde a quello del contratto.

Tale polizza assicura la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al **5%** della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi **12 mesi** dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

Le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative di cui sopra devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro delle imprese e del made in Italy di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e con il Ministro dell'economia e delle finanze. Le garanzie fideiussorie prevedono la rivalsa verso il contraente e il diritto di regresso verso la stazione appaltante per l'eventuale indebito arricchimento e possono essere rilasciate congiuntamente da più garanti. I garanti designano un mandatario o un delegatario per i rapporti con la stazione appaltante.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a quello di contratto.

Art. 2.14 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 119 del d.lgs. 36/2023 e deve essere sempre autorizzato dalla stazione appaltante.

A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art. 120 c. 2, lettera d) del codice, il contratto non può essere ceduto e non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

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, con organizzazione di mezzi e rischi a carico del subappaltatore.

Costituisce, comunque, subappalto di lavori qualsiasi contratto stipulato dall'appaltatore con terzi avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto da affidare.

L'affidatario può subappaltare a terzi l'esecuzione delle prestazioni o dei lavori oggetto del contratto secondo le disposizioni del presente articolo.

Nel rispetto dei principi di cui agli artt. 1, 2 e 3 del codice la stazione appaltante, eventualmente avvalendosi del parere delle Prefetture competenti, indica nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto da eseguire a cura dell'aggiudicatario sulla base:

- delle caratteristiche dell'appalto, ivi comprese quelle di cui all'art. 104 c. 11 del codice (ove si prevede il divieto di avvalimento in caso di opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali);
- dell'esigenza di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro e di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, a meno che i subappaltatori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al c. 52 dell'art. 1 della L. 190/2012, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'art. 30 del D.L. 189/2016, convertito, con modificazioni, dalla L. 229/2016, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare.

L'affidatario deve comunicare alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto e l'oggetto del lavoro affidato. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

Sussiste l'obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa se l'oggetto del subappalto subisce variazioni e l'importo dello stesso viene incrementato.

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

- a) il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni e le prestazioni da eseguire;
- b) non sussistano a suo carico le cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II⁽²⁾, del codice;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere che si intende subappaltare.

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno 20 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 la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II e il possesso dei requisiti di cui agli artt. 100 e 103 del codice. La stazione appaltante verifica la dichiarazione tramite la Banca dati nazionale di cui all'art. 23 del codice.

L'affidatario sostituisce, previa autorizzazione della stazione appaltante, i subappaltatori relativamente ai quali, all'esito di apposita verifica, sia stata accertata la sussistenza di cause di esclusione di questi ultimi.

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

Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto.

L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del d.lgs. 276/2003.

Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, garantisce gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto, riconosce, altresì, ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto, ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione provvede 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.

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.

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.

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 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, ai sensi dell'art. 11 c. 5 del codice la stazione appaltante e gli enti concedenti assicurano, in tutti i casi, che le medesime tutele normative ed economiche siano garantite ai lavoratori in subappalto.

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

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo allega copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del c.c. con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione è 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 30 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% 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.

Ai sensi degli art. 18, c. 1, lett. u), 20, c. 3 e art. 26, c. 8, del d.lgs. 81/2008, nonché dell'art. 5, c. 1, della L. 136/2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati che deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

La stazione appaltante indica nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto che, pur subappaltabili, non possono formare oggetto di ulteriore subappalto, in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto e dell'esigenza, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo⁽⁷⁾ delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro o di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori oppure di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali.

I piani di sicurezza di cui al d.lgs. 81/2008 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è 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.

Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

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. Con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:

a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;

b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato.

Art. 2.15 PENALI E PREMI DI ACCELERAZIONE

Ai sensi dell'art. 126 c. 1 del d.lgs. 36/2023, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto o delle prestazioni contrattuali.

Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3‰ e l'1‰ dell'ammontare netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo, e non possono comunque superare, complessivamente, il 10% di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, viene applicata una penale giornaliera di 1‰ dell'importo netto contrattuale.

Tutte le penali sono contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e sono imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Se l'ultimazione dei lavori avviene in anticipo rispetto al termine fissato contrattualmente, la stazione appaltante può prevedere nel bando o nell'avviso di indizione della gara un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo, ai sensi dell'art. 126 c. 2 del codice.

Il premio è determinato sulla base degli stessi criteri stabiliti per il calcolo della penale ed è corrisposto a seguito dell'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo, utilizzando, nei limiti delle risorse disponibili, le somme indicate nel quadro economico dell'intervento relative agli imprevisti.

La stazione appaltante può prevedere nei documenti di gara iniziali un premio di accelerazione anche nel caso in cui il termine contrattuale sia legittimamente prorogato e l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine prorogato. Tale termine si computa dalla data originariamente prevista nel contratto.

Art. 2.16 SICUREZZA DEI LAVORI

L'appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni del piano di sicurezza e coordinamento eventualmente predisposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del d.lgs. n. 81/2008.

L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE. I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione appaltante.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, anche in caso di consegna d'urgenza, dovrà presentare al CSE (ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 8) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza (POS), in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

Qualora non sia previsto Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), all'Appaltatore potrà essere richiesta la redazione di un Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori, ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore e per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. È compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui ritenga di affidare, anche in parte, lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Ai sensi dell'articolo 90 del d.lgs. n. 81/2008 nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese

esecutrici, anche non contemporanea, viene designato il coordinatore per la progettazione (CSP) e, prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del d.lgs. n. 81/2008. La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa, si procederà alle seguenti verifiche prima della consegna dei lavori:

- a) verifica dell'idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all'allegato XVII del d.lgs. n. 81/2008. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del documento unico di regolarità contributiva, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII;
- b) 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. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese del documento unico di regolarità contributiva, fatta salva l'acquisizione d'ufficio da parte delle stazioni appaltanti pubbliche, e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;
- c) copia della notifica preliminare, se ricorre il caso di cui all'articolo 99 del d.lgs. n. 81/2008 e dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della documentazione di cui alle lettere a) e b).

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore, e per suo tramite i subappaltatori, dovranno dichiarare esplicitamente di essere a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, in cui si colloca l'appalto e cioè:

- il nome del committente o per esso in forza delle competenze attribuitegli, la persona che lo rappresenta;
- il nome del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81);
- che i lavori appaltati **rientrano** nelle soglie fissate dall'art. 90 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo di Euro **16.000,00**.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, il CSE provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

I piani di sicurezza dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni

qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Ai sensi dell'articolo 119, c. 12, del d.lgs. 36/2023, l'affidatario è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

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

Art. 2.17

OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della L. 136/2010, a pena di nullità del contratto.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, avvengono mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti avvengono utilizzando i conti correnti dedicati.

Le prescrizioni suindicate sono riportate anche nei contratti sottoscritti con subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

L'appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

Art. 2.18

ANTICIPAZIONE - MODALITÀ E TERMINI DI PAGAMENTO DEL CORRISPETTIVO

Ai sensi dell'art. 125 del d.lgs. 36/2023, sul valore del contratto d'appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20% da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'art. 17, c. 8 e 9 del codice 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 della prestazione. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi dell'art. 106 c. 3 del codice, o assicurative, autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondono 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'art. 106 del d.lgs. 385/1993 che svolgono esclusivamente attività di rilascio garanzie e sono sottoposti a revisione contabile.

La garanzia fideiussoria è emessa e firmata digitalmente ed è verificabile telematicamente presso l'emittente, ovvero gestita mediante ricorso a piattaforme operanti con tecnologie basate su registri distribuiti ai sensi dell'art. 8-ter c. 1, del D.L. 135/2018, convertito, con modificazioni, dalla L. 12/2019, conformi alle caratteristiche stabilite dall'Agid con il provvedimento di cui all'art. 26 c. 1 del codice.

L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione 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 non avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, redatti dal Direttore dei lavori, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, aumentati degli eventuali 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 **Euro 150.000,00 (eurocentocinquantamila/00)**.

Nei contratti di lavori i pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo sono effettuati nel termine di 30 giorni decorrenti dall'adozione di ogni SAL, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a 60 giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura

particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il SAL, ricavato dal registro di contabilità, è rilasciato nelle modalità e nei termini indicati nel contratto. A tal fine, il direttore dei lavori accerta senza indugio il raggiungimento delle condizioni contrattuali. In mancanza, lo comunica l'esecutore dei lavori. Contestualmente all'esito positivo dell'accertamento, oppure contestualmente al ricevimento della comunicazione dell'esecutore, il direttore dei lavori adotta il SAL e lo trasmette al RUP.

In caso di difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle dell'esecutore in merito al raggiungimento delle condizioni contrattuali per l'adozione del SAL, il direttore dei lavori, a seguito di tempestivo contraddittorio con l'esecutore, archivia la comunicazione oppure adotta il SAL e lo trasmette immediatamente al RUP.

I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo sono emessi dal RUP contestualmente all'adozione di ogni SAL e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni. Il RUP, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore e dei subappaltatori, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale procede al pagamento. L'esecutore emette fattura al momento dell'adozione del certificato di pagamento.

Ai sensi dell'art. 4, comma 2, d.m. 143/2021, la congruità dell'incidenza della manodopera sull'opera complessiva, deve essere richiesta dal committente o dall'impresa affidataria, in occasione della presentazione dell'ultimo stato di avanzamento dei lavori da parte dell'impresa, prima di procedere al saldo finale dei lavori.

A tal fine l'impresa affidataria avrà l'obbligo di attestare la **congruità dell'incidenza della manodopera** mediante la presentazione del DURC di congruità riferito all'opera complessiva (art. 4, comma 3, d.m. 143/2021).

L'attestazione di congruità sarà rilasciata dalla Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente, entro 10 giorni dalla richiesta, su istanza dell'impresa affidataria.

Nel caso in cui la Cassa Edile/Edilcassa riscontrasse delle incongruità nei dati (art. 5, d.m. 143/2021), lo comunicherà all'impresa affidataria, la quale avrà 15 giorni di tempo, dalla ricezione dell'avviso, per regolarizzare la sua posizione, attraverso il versamento in Cassa Edile/Edilcassa dell'importo pari alla differenza di costo del lavoro necessaria a raggiungere la percentuale stabilita per la congruità ed ottenere il rilascio del DURC di congruità.

Laddove invece, decorra inutilmente il termine di 15 giorni, la Cassa Edile/Edilcassa comunicherà, l'esito negativo della verifica di congruità ai soggetti che hanno effettuato la richiesta, con l'indicazione dell'importo a debito e delle cause di irregolarità. Conseguentemente, la Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente procederà all'iscrizione dell'impresa affidataria nella Banca nazionale delle imprese irregolari (BNI).

Qualora lo scostamento rispetto agli indici di congruità sia accertato in misura pari o inferiore al 5% della percentuale di incidenza della manodopera, la Cassa Edile/Edilcassa rilascerà ugualmente l'attestazione di congruità previa dichiarazione del direttore dei lavori che giustifichi tale scostamento.

Il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo all'esito positivo del collaudo dei lavori e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni dall'emissione dei relativi certificati. Il pagamento è effettuato nel termine di 30 giorni decorrenti dall'esito positivo del collaudo, salvo non sia concordato un diverso termine nel contratto (non superiore a 60 giorni) e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666 c. 2 del c.c.

In caso di ritardo nei pagamenti si applicano gli interessi moratori di cui agli artt. 5 e 6 del d.lgs. 231/2002.

Le piattaforme digitali di cui all'art. 25 del codice, assicurano la riconducibilità delle fatture elettroniche agli acconti corrispondenti ai SAL e a tutti i pagamenti dei singoli contratti, garantendo l'interoperabilità con i sistemi centrali di contabilità pubblica. Le predette piattaforme sono integrate con la piattaforma tecnologica per l'interconnessione e l'interoperabilità tra le pubbliche amministrazioni e i prestatori di servizi di pagamento abilitati, prevista dall'art. 5 del codice dell'amministrazione digitale, di cui al d.lgs. 82/2005.

Ai sensi dell'art. 11 c. 6 del codice, 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.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50%; 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, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi 15 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 diretto.

Art. 2.19 **CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI**

Si stabilisce che il conto finale viene compilato entro **60** giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori è compilato dal Direttore dei Lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al RUP unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale dei lavori è sottoscritto dall'esecutore. All'atto della firma, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, non superiore a 30 giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato.

Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine sopra assegnato, il RUP, entro i successivi 60 giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il RUP dà avviso al sindaco o ai sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a 60 giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il sindaco trasmette al RUP i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il RUP invita l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimette al collaudatore i documenti ricevuti dal sindaco o dai sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Al conto finale il direttore dei lavori allega la seguente documentazione:

- il verbale o i verbali di consegna dei lavori;
- gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d'opera, aree o cave di prestito concessi in uso all'esecutore;
- le eventuali perizie di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;
- gli eventuali nuovi prezzi e i relativi verbali di concordamento, atti di sottomissione e atti aggiuntivi, con gli estremi di approvazione e di registrazione;
- gli ordini di servizio impartiti;
- la sintesi dell'andamento e dello sviluppo dei lavori con l'indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell'esecutore non ancora definite;
- i verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione dei lavori con l'indicazione dei ritardi e delle relative cause;
- gli eventuali sinistri o danni a persone, animali o cose con indicazione delle presumibili cause e delle relative conseguenze;
- i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
- le richieste di proroga e le relative determinazioni del RUP, ai sensi dell'articolo 121, comma 8, del codice;
- gli atti contabili, ossia i libretti delle misure e il registro di contabilità;
- tutto ciò che può interessare la storia cronologica dell'esecuzione, aggiungendo tutte le notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo.

Art. 2.20 **ULTIMAZIONE LAVORI - COLLAUDO TECNICO-AMMINISTRATIVO**

Il direttore dei lavori, a seguito della comunicazione dell'esecutore di avvenuta ultimazione dei lavori, procede alla constatazione sullo stato di consistenza delle opere in contraddittorio con l'esecutore, emette il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al RUP, il quale ne rilascia copia conforme all'esecutore. Tale certificato costituisce titolo sia per l'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione, sia per l'assegnazione di un termine perentorio per l'esecuzione di lavori di piccola entità non

incidenti sull'uso e la funzionalità delle opere.

Non oltre 6 mesi dall'ultimazione dei lavori il collaudo viene completato, secondo le disposizioni riportate all'art. 116 e alla sezione III dell'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023.

Il collaudo rappresenta l'attività di verifica finale dei lavori ed è finalizzato a certificare il rispetto delle caratteristiche tecniche, economiche e qualitative dei lavori e delle prestazioni, nonché degli obiettivi e dei tempi, in conformità delle previsioni e pattuizioni contrattuali, e comprende tutte le verifiche tecniche previste dalle normative di settore.

Nel dettaglio, il collaudo ha l'obiettivo di verificare che:

- l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo:
 - il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche;
 - le eventuali perizie di variante;
 - il contratto e gli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati;
- i dati risultanti dalla contabilità finale e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste;
- le procedure espropriative poste a carico dell'esecutore siano state espletate tempestivamente e diligentemente.

In tale sede vengono esaminate anche le riserve dell'esecutore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dall'allegato II.14 del codice.

Le operazioni di collaudo terminano con l'emissione del certificato di collaudo attestante la collaudabilità dell'opera che, in alcuni casi, può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione rilasciato dal direttore dei lavori.

Collaudo tecnico - amministrativo

In primo luogo, il RUP trasmette all'organo di collaudo, in formato cartaceo o digitale:

- copia conforme del contratto d'appalto e dei documenti allegati, nonché il provvedimento di approvazione del progetto;
- eventuali perizie di variante e suppletive, con le relative approvazioni intervenute e copia dei relativi atti di sottomissione o aggiuntivi;
- copia del programma di esecuzione dei lavori redatto dall'esecutore e relativi eventuali aggiornamenti approvati dal direttore dei lavori;
- verbale di consegna dei lavori;
- disposizioni del RUP e ordini di servizio e rapporti periodici emessi dal direttore dei lavori;
- eventuali verbali di sospensione e ripresa lavori;
- certificato di ultimazione lavori;
- originali di tutti i documenti contabili o giustificativi prescritti dall'allegato II.14 del codice;
- verbali di prova sui materiali, nonché le relative certificazioni di qualità;
- conto finale dei lavori;
- relazione del direttore dei lavori in accompagnamento al conto finale, relativa documentazione allegata nonché l'esito dell'avviso ai creditori di cui all'articolo [Conto finale - Avviso ai creditori](#);
- relazione del RUP sul conto finale;
- relazioni riservate sia del direttore dei lavori, che del RUP sulle eventuali riserve avanzate dall'esecutore dei lavori non definite in corso d'opera;
- certificati di cui all'art. 18 c. 22 dell'allegato II.12 del codice, limitatamente ai lavori relativi alla categoria OS 12-A;
- capitolato informativo, piano di gestione informativa, relazione specialistica sulla modellazione informativa che attesti il rispetto e l'adempimento di quanto prescritto nel capitolato informativo e nel piano di gestione informativa, modelli informativi aggiornati durante l'esecuzione dell'opera e corrispondenti a quanto realizzato - nel caso in cui si utilizzano i metodi e gli strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'art. 43 e all'allegato I.9 del codice;

L'organo di collaudo, dopo aver esaminato e verificato la completezza dei documenti acquisiti, comunica al RUP e al direttore dei lavori il giorno della visita di collaudo.

Il direttore dei lavori mette al corrente l'esecutore, il personale incaricato della sorveglianza e della contabilità dei lavori e, ove necessario, gli eventuali incaricati dell'assistenza giornaliera dei lavori, affinché intervengano alla visita di collaudo.

Il direttore dei lavori ha l'obbligo di presenziare alla visita di collaudo; mentre, se l'esecutore non si presenta, la visita di collaudo viene eseguita alla presenza di due testimoni estranei alla stazione appaltante e la relativa spesa è posta a carico dell'esecutore.

In ogni caso l'esecutore mette a disposizione dell'organo di collaudo, a propria cura e spese, gli operai e i

mezzi d'opera necessari a eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico.

Durante la visita di collaudo viene redatto apposito processo verbale, firmato dalle figure che hanno preso parte alla visita, in cui sono descritti:

- i rilievi fatti dall'organo di collaudo;
- le singole operazioni e le verifiche compiute;
- il numero e la profondità dei saggi effettuati e i risultati ottenuti - i punti di esecuzione dei saggi sono riportati sui disegni di progetto o chiaramente individuati a verbale.

Il processo verbale riporta le seguenti indicazioni:

- una sintetica descrizione dell'opera e della sua ubicazione;
- i principali estremi dell'appalto;
- gli estremi del provvedimento di nomina dell'organo di collaudo;
- il giorno della visita di collaudo;
- le generalità degli intervenuti alla visita e di coloro che, sebbene invitati, non sono intervenuti.

Confronta i dati di fatto risultanti dal processo verbale di visita con i dati di progetto, delle varianti approvate e dei documenti contabili, e formula le proprie considerazioni sull'esecuzione dei lavori in rapporto alle prescrizioni contrattuali e alle disposizioni impartite dal direttore dei lavori. Al riguardo, tenendo conto anche dei pareri del RUP, valuta:

- se il lavoro è collaudabile;
- a quali condizioni e restrizioni si può collaudare;
- i provvedimenti da prendere se non è collaudabile;
- le modificazioni da introdursi nel conto finale;
- il credito o l'eventuale debito maturato dall'esecutore.

Esprime, inoltre, le proprie considerazioni sulle modalità di conduzione dei lavori da parte dell'esecutore e del subappaltatore e redige apposita relazione riservata in cui espone il proprio parere sulle riserve e domande dell'esecutore e sulle eventuali penali per le quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva.

In caso di discordanza fra la contabilità e lo stato di fatto, l'organo di controllo accerta le cause e apporta le opportune rettifiche al conto finale.

Se le discordanze sono di notevole entità, l'organo di collaudo sospende le operazioni e ne riferisce al RUP presentandogli le sue proposte; il RUP trasmette alla stazione appaltante la relazione e le proposte dell'organo di collaudo.

Può capitare che l'organo di collaudo individui lavorazioni meritevoli di collaudo, ma non preventivamente autorizzate; in tal caso le ammette in contabilità solo se le ritiene indispensabili per l'esecuzione dell'opera e se l'importo totale dell'opera, compresi i lavori non autorizzati, non eccede i limiti delle spese approvate⁽³⁾, e trasmette le proprie valutazioni alla stazione appaltante, che autorizza l'iscrizione delle lavorazioni ritenute indispensabili.

Al termine delle verifiche, l'organo di collaudo emette il certificato di collaudo non oltre 6 mesi dall'ultimazione dei lavori.

Il certificato di collaudo non viene emesso se l'organo di collaudo rileva difetti o mancanze di entità tale da rendere il lavoro assolutamente inaccettabile; in tal caso i lavori non sono collaudabili, l'organo di collaudo informa la stazione appaltante trasmettendo, tramite il RUP, processo verbale, nonché una relazione con le proposte dei provvedimenti.

2.20.1 CERTIFICATO DI COLLAUDO

Il certificato di collaudo contiene almeno le seguenti parti:

a) **INTESTAZIONE PRELIMINARE**, nella quale sono riportati:

- 1) il committente e la stazione appaltante;
- 2) l'individuazione dell'opera attraverso la descrizione dell'oggetto e della tipologia dell'intervento;
- 3) la località e la provincia interessate;
- 4) la data e l'importo del progetto, delle eventuali successive varianti e delle relative approvazioni;
- 5) le prestazioni, gli obiettivi e le caratteristiche tecniche, economiche e qualitative previste nel progetto;
- 6) gli estremi del contratto e degli eventuali atti di sottomissione e atti aggiuntivi, nonché quelli dei rispettivi provvedimenti approvativi;
- 7) l'indicazione dell'esecutore;
- 8) il nominativo del RUP;
- 9) il nominativo del direttore dei lavori e degli eventuali altri componenti l'ufficio di direzione lavori;
- 10) il nominativo del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione;

- 11) l'importo contrattuale;
- 12) i nominativi dei componenti l'organo di collaudo e gli estremi del provvedimento di nomina;

b) **RELAZIONE GENERALE**, nella quale sono riportati in modo dettagliato:

- 1) descrizione generale delle caratteristiche dell'area di intervento;
- 2) descrizione dettagliata dei lavori eseguiti;
- 3) quadro economico progettuale;
- 4) estremi del provvedimento di aggiudicazione dei lavori;
- 5) estremi del contratto;
- 6) consegna e durata dei lavori;
- 7) penale prevista per ritardata esecuzione;
- 8) quadro economico riformulato dopo l'aggiudicazione dei lavori;
- 9) perizie di variante;
- 10) spesa autorizzata;
- 11) lavori complementari;
- 12) sospensioni e riprese dei lavori;
- 13) proroghe;
- 14) scadenza definitiva del tempo utile;
- 15) ultimazione dei lavori;
- 16) verbali nuovi prezzi;
- 17) subappalti;
- 18) penali applicate e relative motivazioni;
- 19) prestazioni in economia;
- 20) riserve dell'esecutore;
- 21) danni causati da forza maggiore;
- 22) infortuni in corso d'opera;
- 23) avviso ai creditori;
- 24) stati di avanzamento lavori emessi;
- 25) certificati di pagamento;
- 26) andamento dei lavori;
- 27) data e importi riportati nel conto finale;
- 28) posizione dell'esecutore e dei subappaltatori nei riguardi degli adempimenti assicurativi e previdenziali;
- 29) quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice, il controllo della modellazione informativa e l'attestazione del recepimento degli adempimenti del capitolato informativo e del piano di gestione informativa;

c) **VISITA DI COLLAUDO - CONTROLLI**, contenente:

- 1) verbale della visita di collaudo, ovvero, se questo costituisce un documento a parte allegato al certificato, un accurato riepilogo di quanto riscontrato;
- 2) richiamo a tutti gli eventuali controlli effettuati e all'esito della stessa;

d) **CERTIFICATO DI COLLAUDO**, nel quale:

- 1) si prende atto dello svolgimento dei lavori come descritto alle lettere b) e c);
- 2) si dichiarano collaudabili i lavori eseguiti, se sussistono le relative condizioni, ovvero non collaudabili, laddove sussistano criticità tali da non consentire la piena funzionalità dell'opera per come progettata e non sia possibile porvi rimedio con idonei interventi;
- 3) si certifica l'esecuzione dei lavori, con le eventuali prescrizioni, salvo parere di non collaudabilità;
- 4) si liquida l'importo dovuto all'esecutore se in credito, ovvero, se in debito, si determina la somma da porsi a carico dell'esecutore e da riconoscere alla stazione appaltante per le spese dipendenti dalla esecuzione d'ufficio in danno o per altro titolo ivi comprese le somme da rimborsare alla stessa stazione appaltante per le spese sostenute per i propri addetti, qualora i lavori siano stati ultimati oltre il termine convenuto;
- 5) si certifica che in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative le opere realizzate rispettano le previsioni previste nel progetto e le pattuizioni contrattuali.

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo dopo 2 anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato.

Fanno eccezione i seguenti casi:

- durante la visita di collaudo si rilevano difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori che non pregiudicano la stabilità dell'opera e la regolarità del servizio cui l'intervento è strumentale -

l'organo di collaudo determina, nell'emissione del certificato, la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'esecutore.

- Durante la visita di collaudo si rilevano difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori di scarsa entità e riparabili in breve tempo - l'organo di collaudo prescrive le specifiche lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un congruo termine per la loro realizzazione. Il certificato di collaudo non viene rilasciato finché da apposita dichiarazione del direttore dei lavori, confermata dal RUP, risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le opportune lavorazioni, ferma restando la facoltà dell'organo di collaudo di procedere direttamente alla relativa verifica.
- Nel corso del biennio successivo all'emissione del certificato di collaudo, emergono vizi o difetti dell'opera - il RUP denuncia il vizio o il difetto e, sentiti il direttore dei lavori e l'organo di collaudo, accerta, in contraddittorio con l'esecutore, se sono causati da carenze nella realizzazione dell'opera. In tal caso propone alla stazione appaltante di fare eseguire dall'esecutore, o in suo danno, i necessari interventi. Durante il suddetto biennio l'esecutore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

Dopo aver emesso il certificato di collaudo provvisorio, l'organo di collaudo, per tramite del RUP, lo trasmette all'esecutore per la sua accettazione, il quale deve a sua volta sottoscriverlo entro 20 giorni. All'atto della firma l'esecutore può formulare e giustificare le proprie conclusioni rispetto alle operazioni di collaudo; contrariamente, se non sottoscrive il certificato di collaudo nel termine indicato, o lo sottoscrive senza formulare osservazioni o richieste, il certificato si intende definitivamente accettato.

2.20.2 CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Il certificato di collaudo tecnico-amministrativo può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione se:

- la stazione appaltante si avvale di tale facoltà per lavori di importo ≤ 1 milione di euro;
- per lavori di importo > 1 milione di euro e $<$ alla soglia di rilevanza europea di euro 5.382.000, di cui all'art. 14 c. 1 lett. a) del codice, purchè non si tratti di una delle seguenti tipologie di opere o interventi:
 - opere di nuova realizzazione o esistenti, classificabili in classe d'uso III e IV ai sensi delle vigenti norme tecniche per le costruzioni, a eccezione dei lavori di manutenzione;
 - opere e lavori di natura prevalentemente strutturale quando questi si discostino dalle usuali tipologie o per la loro particolare complessità strutturale richiedano più articolate calcolazioni e verifiche;
 - lavori di miglioramento o adeguamento sismico;
 - opere di cui al Libro IV, Parte II, Titolo IV, Parte III, Parte IV e Parte VI del codice;
 - opere e lavori nei quali il RUP svolge anche le funzioni di progettista o direttore dei lavori.

Il certificato di regolare esecuzione è emesso dal direttore dei lavori entro 3 mesi dalla data di ultimazione dei lavori e contiene almeno i seguenti elementi:

- e) estremi del contratto e degli eventuali atti aggiuntivi;
- f) indicazione dell'esecutore;
- g) nominativo del direttore dei lavori;
- h) tempo prescritto per l'esecuzione delle prestazioni e date delle attività di effettiva esecuzione delle prestazioni;
- i) importo totale, ovvero importo a saldo da pagare all'esecutore;
- j) certificazione di regolare esecuzione.

A seguito dell'emissione, viene immediatamente trasmesso al RUP che ne prende atto e ne conferma la completezza.

Art. 2.21 COLLAUDO STATICO

Il collaudo statico è disciplinato dal capitolo 9 delle NTC 2018 (D.M. 17 gennaio 2018) e riguarda prettamente gli elementi strutturali di una costruzione.

Viene svolto in corso d'opera, secondo l'iter della fase realizzativa di una costruzione, da un professionista appositamente incaricato e dotato di adeguata preparazione e competenza tecnica, oltre a 10 anni di iscrizione all'albo professionale.

Il collaudatore statico verifica la correttezza delle prescrizioni formali e sostanziali della progettazione strutturale in conformità alla normativa vigente di settore ed in particolare è tenuto ad effettuare:

- un controllo generale sulla regolarità delle procedure amministrative seguite nelle varie fasi dei lavori, in modo da accertare l'avvenuto rispetto delle procedure tecnico-amministrative previste dalle normative vigenti in materia di strutture;
- l'ispezione generale dell'opera nelle varie fasi costruttive degli elementi strutturali, con specifico riguardo alle strutture più significative, confrontando l'andamento dei lavori con il progetto depositato e conservato in cantiere;
- l'esame dei certificati relativi alle prove sui materiali, verificando che:
 - il numero dei prelievi effettuati sia coerente con le dimensioni della struttura;
 - i certificati siano stati emessi da laboratori ufficiali e siano conformi alle relative indicazioni riportate nel Capitolo 11 delle NTC 2018 (D.M. 17 gennaio 2018);
 - tra i contenuti dei certificati sia chiaramente indicato il cantiere in esame, il nominativo del Direttore dei lavori, gli estremi dei verbali di prelievo dei campioni e si evinca che il direttore dei lavori medesimo abbia regolarmente firmato la richiesta di prove al laboratorio;
 - i risultati delle prove siano conformi ai criteri di accettazione fissati dalle norme tecniche (Capitolo 11 delle NTC).
- l'acquisizione e l'esame della documentazione di origine relativa a tutti i materiali e prodotti previsti in progetto, identificati e qualificati secondo le indicazioni del paragrafo 11.1 delle NTC 2018 (D.M. 17 gennaio 2018);
- l'esame dei verbali delle prove di carico fatte eseguire dal Direttore dei Lavori, tanto su strutture in elevazione che in fondazione, controllando la corretta impostazione delle prove in termini di azioni applicate, tensioni e deformazioni attese, strumentazione impiegata per le misure;
- l'esame dell'impostazione generale del progetto dell'opera, degli schemi di calcolo utilizzati e delle azioni considerate;
- l'esame delle indagini eseguite nelle fasi di progettazione e costruzione in conformità delle vigenti norme, verificando che la documentazione progettuale contenga sia la relazione geologica (redatta da un Geologo) che la relazione geotecnica (redatta dal Progettista);
- la convalida dei documenti di controllo qualità ed il registro delle non-conformità;
- l'esame della Relazione a struttura ultimata redatta dal direttore dei lavori.

Nel caso di perplessità sulla collaudabilità dell'opera, il Collaudatore statico può richiedere ulteriori accertamenti, studi, indagini, sperimentazioni e ricerche, o esami complementari quali:

- prove di carico;
- prove sui materiali messi in opera, eseguite secondo le specifiche norme afferenti a ciascun materiale previsto nelle vigenti norme tecniche di settore;
- monitoraggio programmato di grandezze significative del comportamento dell'opera, da proseguire, eventualmente, anche dopo il collaudo della stessa.

Al termine delle procedure di collaudo, il collaudatore attesta la collaudabilità delle strutture rilasciando il Certificato di collaudo statico.

Quando il collaudatore riscontra criticità non rimediabili da parte del committente, del costruttore, del direttore dei lavori e del progettista, tali da compromettere le prestazioni dell'opera, conclude le proprie attività riportando nel certificato il motivo della non collaudabilità delle strutture.

2.21.1 PROVE DI CARICO

Le prove di carico sono eseguite secondo un programma, appositamente redatto dal collaudatore statico, con indicazione delle procedure di carico e delle prestazioni attese (deformazioni, livelli tensionali, reazione dei vincoli).

Tale programma di prova viene sottoposto al vaglio del direttore dei lavori per l'attuazione e reso noto a Progettista e Costruttore, rispettivamente per la verifica della compatibilità con il progetto strutturale e per l'accettazione.

Nel caso di mancata convalida da parte del Progettista o di non accettazione da parte del Costruttore, il collaudatore statico, con relazione motivata, può chiederne l'esecuzione al direttore dei Lavori, ovvero dichiarare l'opera non collaudabile.

Con le prove di carico è possibile valutare il comportamento delle opere sotto le azioni di esercizio. La struttura, o l'elemento strutturale esaminato, viene sollecitata attraverso la combinazione di carichi tale da indurre le massime azioni di esercizio. A tal fine, viene effettuato uno specifico calcolo, applicando le azioni previste per la prova e determinando quindi lo stato tensionale e deformativo con il quale confrontare i

risultati della prova stessa.

In relazione al tipo di struttura ed alla natura dei carichi le prove possono essere convenientemente protratte nel tempo e ripetute in più cicli; il collaudatore statico stabilisce a priori un congruo numero di prove, ovvero di cicli di prova.

Durante l'esecuzione delle prove è necessario verificare che:

- le deformazioni si accrescano proporzionalmente ai carichi;
- non si producano fratture, fessurazioni, deformazioni o dissesti tali da compromettere la sicurezza o la conservazione dell'opera;
- la deformazione residua dopo la prima applicazione del carico massimo non superi una quota parte di quella totale commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico della struttura oggetto della prova;
- se la deformazione residua, dopo la prima applicazione del carico massimo, superi una quota parte di quella totale commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico della struttura oggetto della prova, devono essere predisposte prove di carico successive dalle quali emerga che la struttura tenda ad un comportamento elastico;
- il valore della deformazione elastica non superi quello calcolato come sopra indicato.

Le prove statiche, a giudizio del collaudatore ed in relazione all'importanza dell'opera, sono integrate con prove dinamiche atte a valutare il comportamento dell'opera attraverso la risposta dinamica della struttura. Il collaudatore statico è responsabile del giudizio sull'esito delle prove.

2.21.2 CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO

Il certificato di collaudo statico contiene:

- relazione sul progetto strutturale, sui documenti esaminati e sulle eventuali attività integrative svolte;
- verbali delle visite effettuate, con la descrizione delle operazioni svolte;
- descrizione dell'eventuale programma di monitoraggio, di cui devono essere indicati tempi, modi e finalità, che il collaudatore stesso ritenga necessario prescrivere al committente;
- risultanze del processo relativo alle eventuali prove di carico eseguite;
- eventuali raccomandazioni/prescrizioni al committente e al direttore dei lavori, quando previsto dalle vigenti norme, in ordine alla futura posa in opera di elementi non strutturali e/o impianti;
- giudizio motivato sulla collaudabilità o non collaudabilità delle strutture, anche ai fini della relativa manutenzione.

Art. 2.22 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'appaltatore, gli oneri e gli obblighi di cui al d.m. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, agli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali elencate nell'allegato X alla direttiva 2014/24/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014; in particolare anche gli oneri di seguito [elencati](#):

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaamento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei

Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;

- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della stazione appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto della stazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui all'art. 119 c. 11 del d.lgs. 36/2023;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 119 c. 13 del d.lgs. 36/2023;
- la trasmissione alla stazione appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi dell'art. 119 c. 5 del d.lgs. 36/2023. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione

all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplinazione, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo ["Ammontare dell'Appalto"](#) del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

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

Art. 2.23 CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la stazione appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 119 c. 13 del d.lgs. 36/2023, sono indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

Art. 2.24 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto d.m. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della stazione appaltante.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel sito di stoccaggio indicato dalla stazione appaltante intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi di contratto.

Art. 2.25 RINVENIMENTI

Nel caso la verifica preventiva di interesse archeologico, di cui all'allegato I.8 del d.lgs. 36/2023, risultasse negativa, al successivo eventuale rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico esistenti nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applica l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto (d.m. 145/2000); essi spettano di pieno diritto alla stazione appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori, ovvero nel sito da questi indicato, che redige regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

L'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che sono state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

Art. 2.26 BREVETTI DI INVENZIONE

I requisiti tecnici e funzionali dei lavori da eseguire possono riferirsi anche allo specifico processo di produzione o di esecuzione dei lavori, a condizione che siano collegati all'oggetto del contratto e commisurati al valore e agli obiettivi dello stesso. A meno che non siano giustificati dall'oggetto del contratto, i requisiti tecnici e funzionali non fanno riferimento a una fabbricazione o provenienza determinata o a un procedimento particolare dei prodotti o dei servizi forniti da un determinato operatore economico, né a

marchi, brevetti, tipi o a una produzione specifica che avrebbero come effetto quello di favorire o eliminare talune imprese o taluni prodotti. Tale riferimento è autorizzato, in via eccezionale, nel caso in cui una descrizione sufficientemente precisa e intelligibile dell'oggetto del contratto non è possibile: un siffatto riferimento sarà accompagnato dall'espressione «o equivalente».

Nel caso la stazione appaltante prescriva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, ovvero l'appaltatore vi ricorra di propria iniziativa con il consenso della Direzione dei Lavori, l'appaltatore deve dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge.

Art. 2.27 GESTIONE DELLE CONTESTAZIONI E RISERVE

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

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole, nonché della sottoscrizione del certificato di collaudo mediante precisa esplicitazione delle contestazioni circa le relative operazioni. Il registro di contabilità è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni SAL.

Le riserve sono formulate in modo specifico ed indicano con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve contengono a pena di inammissibilità:

- la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute;
- l'indicazione degli ordini di servizi, emanati dal direttore dei lavori, che abbiano inciso sulle modalità di esecuzione dell'appalto;
- le contestazioni relative all'esattezza tecnica delle modalità costruttive previste dal capitolato speciale d'appalto o dal progetto esecutivo;
- le contestazioni relative alla difformità rispetto al contratto delle disposizioni e delle istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto;
- le contestazioni relative alle disposizioni e istruzioni del direttore dei lavori che potrebbero comportare la responsabilità dell'appaltatore o che potrebbero determinare vizi o difformità esecutive dell'appalto.

L'esecutore, all'atto della firma del conto finale, da apporre entro il termine di 30 giorni dall'invito del RUP a prenderne cognizione, non può iscrivere domande diverse per oggetto o per importo da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e ha l'onere, a pena di decadenza, di confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenute procedure di carattere conciliativo.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine di 30 giorni (art. 7, c. 4, allegato II.14, del d.lgs. 36/2023) o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende come definitivamente accettato.

Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono rinunciate.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

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

Il direttore dei lavori, nei successivi 15 giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante di ricevere le ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto, ma le riserve non sono state iscritte secondo le modalità sopra indicate, i dati registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere le sue riserve o le domande che ad esse si riferiscono.

Accordo bonario

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, **l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15% dell'importo contrattuale** si può procedere ad un accordo bonario.

Il procedimento dell'accordo bonario può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungono nuovamente l'importo di cui al periodo precedente, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15% dell'importo del contratto.

Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva non sono proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non sono oggetto di riserva gli aspetti progettuali che siano stati oggetto di verifica ai sensi dell'art. 42, del codice.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore 15% del contratto.

Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al RUP delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il RUP valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite dell'importo sopra riportato.

Entro 15 giorni dalla data di comunicazione il RUP può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di 5 esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto dopo aver acquisito la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo. Il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario, scegliendolo nell'ambito della lista. In caso di mancata intesa tra il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve, entro 15 giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti dall'allegato V.1 - Compensi degli arbitri - del codice. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata da quest'ultimo entro 90 giorni dalla data di comunicazione.

L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP:

- verifica le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate;
- effettua eventuali ulteriori audizioni;
- istruisce la questione con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri;
- formula, verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che è trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 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 partire dal 60esimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rifiuto della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

Arbitrato

Le controversie su diritti soggettivi, derivanti dall'esecuzione del contratto comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, possono essere deferite ad arbitri.

La stazione appaltante indica nel bando (nell'avviso, nell'invito) che all'interno del contratto sia inserita la clausola compromissoria. In questi casi, l'appaltatore può rifiutare la clausola compromissoria, che in tale caso non sarà inserita nel contratto, comunicandolo alla stazione appaltante entro 20 (venti) giorni dalla conoscenza dell'aggiudicazione. È nella facoltà delle parti di compromettere la lite in arbitrato nel corso dell'esecuzione del contratto.

La clausola compromissoria è inserita previa autorizzazione motivata dell'organo di governo della amministrazione aggiudicatrice. È nulla la clausola inserita senza autorizzazione.

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designa l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale viene designato dalla Camera arbitrale tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia e di provata indipendenza.

La nomina degli arbitri per la risoluzione delle controversie nelle quali è parte una pubblica amministrazione avviene nel rispetto dei principi di pubblicità e di rotazione, oltre che delle disposizioni del codice.

La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione della vigente normativa, determina la nullità del lodo.

Per la nomina del collegio arbitrale, la domanda di arbitrato, l'atto di resistenza ed eventuali controdeduzioni sono trasmessi alla Camera arbitrale. Sono, altresì, trasmesse le designazioni di parte. Contestualmente alla nomina del Presidente, la Camera arbitrale comunica alle parti la misura e le modalità del deposito da effettuarsi in acconto del corrispettivo arbitrale. Il Presidente del collegio arbitrale nomina, se

necessario, il segretario, anche scegliendolo tra il personale interno all'ANAC.

Le parti determinano la sede del collegio arbitrale; in mancanza di indicazione della sede del collegio arbitrale ovvero di accordo fra le parti, questa deve intendersi stabilita presso la sede della Camera arbitrale.

I termini che gli arbitri hanno fissato alle parti per le loro allegazioni e istanze istruttorie sono considerati perentori solo se vi sia una previsione in tal senso nella convenzione di arbitrato o in un atto scritto separato o nel regolamento processuale che gli arbitri stessi si sono dati.

Il lodo si ha per pronunciato con l'ultima sottoscrizione e diviene efficace con il suo deposito presso la Camera arbitrale. Entro 15 giorni dalla pronuncia del lodo è corrisposta, a cura degli arbitri e a carico delle parti, una somma pari all'1 ‰ del valore della relativa controversia. Detto importo è direttamente versato all'ANAC.

Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale precede quello da effettuarsi presso la cancelleria del tribunale. Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale è effettuato, a cura del collegio arbitrale, in tanti originali quante sono le parti, oltre a uno per il fascicolo d'ufficio, oppure con modalità informatiche e telematiche determinate dall'ANAC.

Il lodo è impugnabile, oltre che per motivi di nullità, anche per violazione delle regole di diritto relative al merito della controversia. L'impugnazione⁽⁷⁾ è proposta nel termine di 90 giorni dalla notificazione del lodo e non è più proponibile dopo il decorso di 180 giorni dalla data del deposito del lodo presso la Camera arbitrale.

Le parti sono tenute solidalmente al pagamento del compenso dovuto agli arbitri e delle spese relative al collegio e al giudizio arbitrale, salvo rivalsa fra loro.

Collegio consultivo tecnico

Per prevenire le controversie o consentire la rapida risoluzione delle stesse o delle dispute tecniche di ogni natura che possano insorgere nell'esecuzione dei contratti, ciascuna parte può chiedere la costituzione di un collegio consultivo tecnico.

Per i lavori diretti alla realizzazione delle opere pubbliche di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza europea e di forniture e servizi di importo pari o superiore a 1 milione di euro, la costituzione del collegio è obbligatoria.

Il collegio consultivo tecnico esprime pareri o, in assenza di una espressa volontà contraria, adotta determinazioni aventi natura di lodo contrattuale ai sensi dell'art. 808-ter c.c. Se la pronuncia assume valore di lodo contrattuale, l'attività di mediazione e conciliazione è comunque finalizzata alla scelta della migliore soluzione per la celere esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Il collegio consultivo tecnico è formato, a scelta della stazione appaltante, da 3 componenti, o 5 in caso di motivata complessità dell'opera e di eterogeneità delle professionalità richieste, dotati di esperienza e qualificazione professionale adeguata alla tipologia dell'opera, tra ingegneri, architetti, giuristi ed economisti con comprovata esperienza nel settore degli appalti delle concessioni e degli investimenti pubblici, anche in relazione allo specifico oggetto del contratto.

Il CCT si intende istituito al momento dell'accettazione dell'incarico da parte del presidente.

Nell'adozione delle proprie determinazioni, il collegio consultivo può operare anche in videoconferenza o con qualsiasi altro collegamento da remoto. Fermo quanto specificamente disposto nel verbale d'insediamento sulle modalità di svolgimento del contraddittorio, è comunque facoltà del Collegio procedere ad audizioni informali delle parti o convocare le parti per consentire l'esposizione in contraddittorio delle rispettive ragioni. Rimane comunque esclusa la possibilità di disporre consulenza tecnica d'ufficio.

L'inosservanza dei pareri o delle determinazioni del collegio consultivo tecnico viene valutata ai fini della responsabilità del soggetto agente per danno erariale e costituisce, salvo prova contraria, grave inadempimento degli obblighi contrattuali; l'osservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico è causa di esclusione della responsabilità per danno erariale, salvo il dolo.

La possibilità che la pronuncia del collegio consultivo tecnico assuma natura di lodo contrattuale è esclusa nei casi in cui è richiesto il parere sulla sospensione coattiva e sulle modalità di prosecuzione dei lavori. Il parere obbligatorio può essere sostituito dalla determinazione avente natura di lodo contrattuale nell'ipotesi di sospensione imposta da gravi ragioni di ordine tecnico ai sensi dell'articolo 216, c. 4 dell'opera. Salva diversa previsione di legge, le determinazioni del collegio consultivo tecnico sono adottate con atto sottoscritto dalla maggioranza dei componenti, entro il termine di 15 giorni decorrenti dalla data della comunicazione dei quesiti, se formulato congiuntamente dalle parti, ovvero dal momento in cui si è perfezionata la formulazione di più quesiti distintamente formulati dalle parti in ordine a una medesima questione. Le determinazioni possono essere rese con motivazione succinta, che può essere integrata nei successivi 15 giorni, sottoscritta dalla maggioranza dei componenti. In caso di particolari esigenze istruttorie le determinazioni possono essere adottate entro venti giorni dalla comunicazione dei quesiti. Le decisioni sono assunte a maggioranza.

I componenti del collegio consultivo tecnico hanno diritto a un compenso a carico delle parti proporzionato al valore dell'opera, al numero, alla qualità e alla tempestività delle determinazioni assunte.

Il collegio consultivo tecnico è sciolto al termine dell'esecuzione del contratto ovvero, nelle ipotesi in cui

non ne è obbligatoria la costituzione, in data anteriore su accordo delle parti.

Art. 2.28

DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI E CLAUSOLE DI REVISIONE

Il prezzo a base di gara delle opere da realizzare è stato calcolato secondo quanto indicato nel computo metrico estimativo che comprende l'indicazione delle lavorazioni, le relative quantificazioni ed i relativi prezzi unitari.

I prezzi unitari in base ai quali sono pagati i lavori appaltati sono stati computati tenendo conto di risorse umane, attrezzature e prodotti impiegati nella realizzazione dell'opera:

- **risorsa umana:** fattore produttivo lavoro, come attività fisica o intellettuale dell'uomo - manodopera. I costi delle risorse umane sono costituiti dal costo del lavoro determinato annualmente dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali sulla base dei valori economici definiti dalla contrattazione collettiva nazionale tra le organizzazioni sindacali e le organizzazioni dei datori di lavoro comparativamente più rappresentativi, delle norme in materia previdenziale ed assistenziale, dei diversi settori merceologici e delle differenti aree territoriali.
- **attrezzatura:** fattore produttivo capitale che include i beni strumentali, le macchine, i mezzi, i noli, i trasporti - noli e trasporti. Si distingue in *nolo a freddo* e *nolo a caldo* in funzione dei costi compresi in esso, secondo e seguenti definizioni:
 - **nolo a freddo:** il nolo a freddo del mezzo d'opera o dell'attrezzatura non comprende i costi della manodopera necessaria per il suo impiego, le spese per i materiali di consumo (carburanti, lubrificanti) e della normale manutenzione e le assicurazioni R.C.;
 - **nolo a caldo:** comprende i costi della manodopera necessaria per il suo impiego, le spese per i materiali di consumo (come i carburanti o i lubrificanti), la normale manutenzione e le assicurazioni R.C.;
- **prodotto:** risultato di un'attività produttiva dell'uomo, tecnicamente ed economicamente definita, per estensione anche eventuali materie prime impiegate direttamente nell'attività produttiva delle costruzioni. I costi dei prodotti comprendono gli oneri derivanti all'appaltatore dalla relativa fornitura franco cantiere, incluso il costo del trasporto.

I prezzi medesimi si intendono accettati dall'Appaltatore.

Il costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni viene determinato considerando i prezzi correnti alla data dell'approvazione del progetto, riportati nei prezzari predisposti dalle regioni.

2.28.1

CLAUSOLE DI REVISIONE DEI PREZZI

La Stazione appaltante può dar luogo ad una revisione dei prezzi ai sensi dell'art. 60 del d.lgs. 36/2023.

Qualora nel corso dell'esecuzione del contratto d'appalto, i prezzi dei materiali da costruzione subiscano delle variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati, l'appaltatore avrà diritto ad un adeguamento compensativo.

Per i contratti relativi ai lavori, nel caso in cui si verificano particolari condizioni di natura oggettiva tali da determinare una variazione del costo dell'opera, in aumento o in diminuzione, superiore al **5%** rispetto al prezzo dell'importo complessivo, si da luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale **eccedente il 5% e comunque in misura pari all'80% di detta eccedenza**.

La compensazione è determinata considerando gli indici sintetici di costo di costruzione elaborati dall'ISTAT.

Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto ai sensi dell'allegato II.14 art. 5 c.7 e 8, tuttavia, se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- desumendoli dai prezzari di cui all'art. 41 del codice, ove esistenti;
- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Qualora dai calcoli effettuati risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori, sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può

ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Per far fronte ai maggiori oneri derivanti dalla revisione prezzi di cui al presente articolo le stazioni appaltanti utilizzano:

- nel limite del 50%, le risorse appositamente accantonate per imprevisti nel quadro economico di ogni intervento, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, e le eventuali ulteriori somme a disposizione della medesima stazione appaltante e stanziata annualmente relativamente allo stesso intervento;
- le somme derivanti da ribassi d'asta, se non ne è prevista una diversa destinazione dalle norme vigenti;
- le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della medesima stazione appaltante e per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi o emessi i certificati di regolare esecuzione, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della residua spesa autorizzata disponibile.

Art. 2.29

OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n. 305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione".

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi.

Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

Art. 2.30

ULTERIORI DISPOSIZIONI

Nessuna.

PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI
SAN VITO DI LEGUZZANO

RIQUALIFICAZIONE URBANA DI
PIAZZA G. MARCONI

**COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO
PROVINCIA DI VICENZA**

“RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI”

C.U.P. assegnato al progetto: B18C23000860004

PROGETTO ESECUTIVO

**CAPITOLATO SPECIALE D' APPALTO
NORME TECNICHE**

Santorso, lì settembre 2023

Il Progettista

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

Indice generale

OPERE STRADALI: QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO A MISURA - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....	3
Art.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	3
Art.2 MATERIALI.....	5
Art.3 PROVE DEI MATERIALI.....	14
Art.4 DEMOLIZIONI.....	15
Art.5 MALTE.....	16
Art.6 CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI E ARMATI (Normali e precompressi)	16
Art.7 CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER COPERTINE, CANTONALI, PEZZI SPECIALI, PARAPETTI, ECC.....	42
Art.8 CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE.....	43
Art.9 INTONACI E APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO.....	44
Art.10 STRATO DI FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE STABILIZZATO.....	45
Art.11 PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO.....	49
Art.12 SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI.....	64
Art.13 FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE.....	64
Art.14 CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO RIGENERATI IN IMPIANTO FISSO E MOBILE.....	65
Art.15 CORDONATA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	68
Art.16 ELEMENTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO: CANALETTE DI SCARICO, CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA, BEOLE.....	69
Art.17 PAVIMENTAZIONE ARCHITETTONICA IN GHIAIETTO LAVATO.....	70
Art.18 MARMI, PIETRE NATURALI E RELATIVA POSA IN OPERA	72
Art. 19 MATERIALI FERROSI E METALLICI VARI	75
Art. 20 OPERE IN FERRO	77
Art. 21 TUBAZIONI	80
Art.22 SEGNALETICA ORIZZONTALE.....	84
Art.23 SEGNALETICA VERTICALE.....	93
Art. 24 MESSA A DIMORA DEGLI ALBERI.....	110
Art. 25 IMPIANTI ELETTRICI.....	116
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	124
Art.26 MISURAZIONE DEI LAVORI.....	124
Art.27 NOLI.....	125
Art.28 SCAVI - DEMOLIZIONI - RILEVATI.....	125
Art.29 MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI.....	127
Art.30 CASSEFORME - ARMATURE - CENTINATURE.....	130
Art.31 INTONACI E PROTETTIVI - SMALTI CEMENTIZI -CAPPE D'ASFALTO - IMPERMEABILIZZAZIONI.....	132
Art.32 MASSICCIAIA CILINDRATA E TRATTAMENTO BITUMINOSO.....	132
Art.33 CONGLOMERATI BITUMINOSI: STRATI DI BASE, DI COLLEGAMENTO E DI USURA.....	132
Art.34 SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	133
Art.35 CORDONATE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO - ELEMENTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO - CANALETTE DI SCARICO - SISTEMAZIONE CON TERRENO COLTIVO DELLE AIUOLE - LAVORI DI RIVESTIMENTO VEGETALE - OPERE IN VERDE.....	133
Art.36 CORDONATE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	134
Art.37 ELEMENTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO: CANALETTE DI SCARICO, CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA.....	134
Art.38 MARCIAPIEDI ED ELEMENTI SPARTITRAFFICO IN CLS AUTOBLOCCANTI.....	134
Art.39 SEGNALETICA ORIZZONTALE.....	135

OPERE STRADALI: QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO A MISURA - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

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

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

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

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno presentare i requisiti prescritti per ognuno del capitolato salvo il caso che nel capitolato stesso siano determinati i luoghi da cui debbano prendersi alcuni dei materiali medesimi.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I materiali proveranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

La direzione lavori ha facoltà di prescrivere le qualità dei materiali che si debbono impiegare in ogni singolo lavoro, quando si tratti di materiali non contemplati in queste specifiche.

I campioni rifiutati dovranno immediatamente ed a spesa esclusiva dell'impresa asportarsi dal cantiere e l'impresa sarà tenuta a surrogarli senza che ciò possa darle pretesto alcuno a prolungo del tempo fissato per l'ultimazione dei lavori.

CERTIFICATI DI QUALITÀ

Per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di prescritti dal presente atto, l'Impresa, prima dell'impiego, dovrà esibire al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i certificati rilasciati da un laboratorio ufficiale richiesti dal presente capitolato o che verranno eventualmente richiesti dal Direttore stesso. Tali certificati dovranno contenere i dati relativi alla provenienza ed alla individuazione dei singoli materiali o la 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 fornitura in rapporto ai dosaggi e composizioni proposte. Tali 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.

PROVE DEI MATERIALI

In relazione a quanto prescritto circa le qualità e caratteristiche dei materiali, e la loro accettazione, l'Impresa fornitrice sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, attraverso il prelevamento e l'invio dei campioni ai laboratori ufficiali indicati dalla Stazione Appaltante, nonché a tutte le relative prove.

I dati delle prove o i campioni saranno prelevati in contraddittorio, anche presso gli stabilimenti di produzione, per cui l'Impresa si impegna a garantire l'accesso presso detti stabilimenti ed a fornire l'assistenza necessaria.

Di detti dati o campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'Ufficio Compartimentale, previa apposizione di sigillo e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi. I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti qui di seguito fissati.

L'Appaltatore dovrà inoltre scrupolosamente attenersi alla legislazione vigente in merito alla sicurezza ed in particolare:

- D.M. 20.11.1968 Riconoscimento della efficacia ai fini della sicurezza dell'isolamento speciale completo di cui devono essere dotati gli utensili e gli apparecchi elettrici mobili senza collegamento a terra;
 - D.M. 05.03.1973 Riconoscimento di efficacia dei dispositivi a frizione per l'arresto dei fine corsa adottati nei paranchi elettrici;
 - Legge 18.10.1977 n.791 Attuazione della direttiva CEE 72/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
 - D.P.R. 31.07.1980 n.619 Istituzione dell'ISPESL (art.23 legge n.833/1978);
 - D.M. Riconoscimento di efficacia ai sensi dell'art. 395 del D.P.R. 24.04.1955 n.547 di sistemi di sicurezza relativi ad elevatori trasferibili non installati stabilmente nei luoghi di lavoro;
 - D.M. 04.03.1982 Riconoscimento di efficacia di nuovi mezzi o sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi o motorizzati;
 - D.P.R. 08.06.1982 n.524 Segnaletica di sicurezza (rettificato con avviso pubblicato sulla G.U. n.206 del 28.07.1983);
 - D.P.R. 21.07.1982 n.673 Attestazione e contrassegno di funi metalliche catene e ganci;
 - Legge 12.08.1982 n.597 Conversione in legge con modifiche del D.L. 30.06.1982 n.390 recante disciplina delle funzioni prevenzionali ed omologative delle USL e dell'ISPESL;
 - Legge 02.05.1983 n.179 Interpretazione autentica dell'art.7 del D.P.R. 27.04.1955 n.547 concernente norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
 - D.M. 01.03.1984 Ordinamento dei servizi dell'ISPESL;
 - D.I. 04.02.1984 Modifiche all'autorizzazione alle USL ad esercitare alcune attività omologative di primo e nuovo impianto, in nome e per conto dell'ISPESL;
 - D.M. 10.08.1984 Integrazione al D.M. 12.09.1958 concernente l'approvazione del modello del registro infortuni;
 - D.M. 28.05.1985 Riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio e allo smontaggio dei ponteggi metallici;
 - Legge 05.03.1990 n.46 Norme per la sicurezza degli impianti;

- D.M. 19.03.1990 Norme per il rifornimento di carburanti a mezzo di contenitori - distributori mobili per macchine in uso presso aziende agricole, cave e cantieri;
- D.M. 23.03.1990 n.115 Riconoscimento di efficacia per ponteggi metallici fissi aventi interasse tra i montanti superiore a 1.8 m;
- Legge 05.11.1990 n.320 Norme concernenti le mole abrasive;
- decreti legislativi 19 settembre 1994, n. 626, 14 agosto 1996, n. 494, e 19 novembre n. 528 e SMI riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

Art.2 MATERIALI

a) Acqua.

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con **D.M. 09 gennaio 1996 (S.O. alla G.U. n. 29 del 05/02/1996)** in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971.

b) Leganti idraulici.

Dovranno corrispondere, come richiamato dal **D.M. 09 gennaio 1996**, alla legge 26 maggio 1965 n. 595 (G.U. n. 143 del 10.06.1965).

I leganti idraulici si distinguono in:

1) *Cementi* (di cui all'art. 1 lettera A) - B) - C) della legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 3.6.1968 che approva le «Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi» (G.U. n. 180 del 17.7.1968).
- D.M. 20.11.1984 «Modificazione al D.M. 3.6.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi» (G.U. n. 353 del 27.12.1984).
- Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.1.1985).
- D.I. 9.3.1988 n. 126 «Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi».

2) *Agglomerati cementizi e calci idrauliche* (di cui all'art. 1 lettera D) e E) della Legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 31.8.1972 che approva le «Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche» (G.U. n. 287 del 6.11.1972).

c) Calci aeree - Pozzolane.

Dovranno corrispondere alle «Norme per l'accettazione delle calci aeree», R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 ed alle «Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico», R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

d) Additivi

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti - aeranti; fluidificanti - ritardanti; fluidificanti - acceleranti; antigelo – super fluidificanti , impermeabilizzanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri generali.

e) Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per strutture in muratura ed in conglomerati cementizi.

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal **D.M. 09 gennaio 1996** norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica.

Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma però non si dovrà superare la larghezza di cm 5 (per larghezza s'intende la dimensione dell'inerte misurato in una setacciatrice) se si tratta di lavori correnti di fondazione; di cm 4 se si tratta di getti per volti, per lavori di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpate o simili; di cm 3 se si tratta di cementi armati; e di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.).

Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

f) Pietrischi - Pietrischetti - Graniglie - Sabbie - Additivi da impiegare per pavimentazioni.

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» del C.N.R. (Fascicolo n. 4-Ed. 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

g) Ghiaie - Ghiaietti per pavimentazioni.

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella «Tabella U.N.I. 2710 - Ed. giugno 1945» ed eventuali e successive modifiche.

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

h) Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio.

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti; di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri. Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.

i) Cordoni - Bocchette di scarico - Risvolti - Guide di risvolto - Scivoli per accessi - Guide e masselli per pavimentazione.

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle «Tabelle U.N.I. 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718 - Ed. 1945».

j) Scapoli di pietra da impiegare per fondazioni.

Dovranno essere sani e di buona resistenza alla compressione, privi di parti alterate, di dimensioni massime comprese tra 15 e 25 cm ma senza eccessivi divari fra le dimensioni massime e minime misurate nelle diverse dimensioni.

k) Pietra naturale.

Le pietre da impiegare nelle murature e nei drenaggi, gabbionate, ecc., dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate. Dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego.

Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate col martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto in modo da permettere lo stabile assestamento su letti orizzontali e in perfetto allineamento.

l) Materiali laterizi.

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti con R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 «Norme per l'accettazione dei materiali laterizi» ed altre Norme UNI: 1607; 5628-65; 5629-65; 5630-65; 5631-65; 5632-65; 5633-65.

I materiali dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e dritti; alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme e dovranno essere senza calcinaroli e impurità.

I forati e le tegole dovranno risultare di pasta fine ed omogenea, senza impurità, ben cotti, privi di nodi, di bolle, senza ghiaietto o calcinaroli, sonori alla percussione.

m) Manufatti di cemento.

I manufatti di cemento di qualsiasi tipo dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione.

n) Materiali ferrosi.

Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

In particolare essi si distinguono in:

1) - acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con **D.M. 09 gennaio 1996** in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086;

2) - lamierino di ferro per formazione di guaine per armature per c.a.p.:

dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 2/10 di mm;

3) - acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere: dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con **D.M. 09 gennaio 1996** in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

o) Ghisa

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luoghi di utilizzo

classe

portata

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

Per carichi elevati in aree speciali	E600	60 ton
Per strade a circolazione normale	D400	40 ton
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C250	25 ton
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B125	12.5 ton

Laddove indicato si impiegheranno chiusini in ghisa sferoidale a due o quattro semi coperchi triangolari incernierati su un fianco, in rispetto alla normativa che prevede un sforzo massimo, per l'apertura manuale, non superiore a 25 kg

p) Legnami.

Da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non dai rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo.

Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami, grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega e dovranno avere tutte le facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

I legnami in genere dovranno corrispondere ai requisiti di cui al D.M. 30 ottobre 1912.

q) Prodotti per impermeabilizzazione

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- 2) asfalti colati;
- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;

5) soluzioni in solvente di bitume;

6) emulsioni acquose di bitume;

7) prodotti a base di polimeri organici.

c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione:
 - punzonamento statico e dinamico;
 - flessibilità a freddo;
 - stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
 - stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

ε) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni; -
punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR); -
comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici; -
invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

- Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
- Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227.
- Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.
- Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.
- Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.
- I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

r) **Bitumi - Emulsioni bituminose.**

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti «Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Caratteristiche per l'accettazione», Ed. maggio 1978; «Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali», Fascicolo n. 3, Ed. 1958; «Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali (Campionatura dei bitumi)», Ed. 1980.

s) **Bitumi liquidi o flussati.**

Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle «Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali», Fascicolo n. 7 - Ed. 1957 del C.N.R.

t) **Polveri di roccia asfaltica**

Le polveri di roccia asfaltica non devono contenere mai meno del 7% di bitume; possono essere ottenute miscelando i prodotti della macinazione di rocce con non meno del 6% e non più del 10% di bitume; possono anche essere trattate con oli minerali in quantità non superiori all'1%. Ai fini applicativi le polveri vengono distinte in tre categorie (I, II, III).

Le polveri della I categoria servono per la preparazione a freddo di tappeti composti di polvere asfaltica, pietrischetto ed olio; le polveri della II categoria servono per i conglomerati, gli asfalti colati e le mattonelle; le polveri della III categoria servono come additivi nei conglomerati e per aggiunte ai bitumi ed ai catrami.

Le polveri di I e II categoria devono avere finezza tale da passare per almeno il 95% dal setaccio 2, U.N.I. - 2332.

Le polveri della III categoria devono avere la finezza prescritta per gli additivi stradali (norme C.N.R.).

Le percentuali e le caratteristiche dei bitumi estratti dalle polveri devono corrispondere ai valori indicati dalle tabelle riportate dalle Norme del C.N.R. Ed. 1956.

u) **Olii asfaltici**

Gli olii asfaltici impiegati nei trattamenti superficiali con polveri asfaltiche a freddo vanno distinti a seconda della provenienza della polvere, abruzzese o siciliana, con la quale si devono impiegare e della stagione, estiva od invernale, in cui i lavori si devono eseguire.

Per la stagione invernale si dovranno impiegare olii tipo A, e per quella estiva olii tipo B. Tutti questi olii devono contenere al massimo lo 0,50% di acqua, ed al massimo il 4% di fenoli; le altre caratteristiche, poi, devono essere le seguenti:

- 1) *olii di tipo A (invernale) per polveri abruzzesi*: viscosità Engler a 25°C da 3 a 6; distillato sino a 230°C al massimo il 15%; residuo a 330°C almeno il 25%; punto di rammollimento alla palla e anello 30 ±45°C;
- 2) *olii di tipo A (invernale) per polveri siciliane*: viscosità Engler a 50°C al massimo 10; distillato sino a 230°C al massimo il 10%; residuo a 330°C almeno il 45%; punto di rammollimento alla palla e anello 55 ÷ 70°C;
- 3) *olii di tipo B (estivo) per polveri abruzzesi*: viscosità Engler a 25°C da 4 a 8; distillato sino a 230°C al massimo l'8%; residuo a 330°C almeno il 30%; punto di rammollimento alla palla e anello 35 ±50°C;
- 4) *olii di tipo B (estivo) per polveri siciliane*: viscosità Engler a 50°C al massimo 15%; distillato sino a 230°C al massimo il 5%; residuo a 330°C almeno il 50%; punto di rammollimento alla palla e anello 55÷70°C.

Per gli stessi impieghi si possono usare anche olii derivanti da catrame e da grezzi di petrolio, o da opportune miscele di catrame e petrolio, purché di caratteristiche analoghe a quelle sopra riportate.

In caso di necessità gli olii possono venire riscaldati ad una temperatura non superiore a 60°C.

v) Teli di «geotessile».

Il telo «geotessile» avrà le seguenti caratteristiche:

- composizione: sarà costituito da polipropilene o poliestere senza l'impiego di collanti e potrà essere realizzato con le seguenti caratteristiche costruttive:

- 1) con fibre a filo continuo;
- 2) con fibre intrecciate con il sistema della tessitura industriale a "trama ed ordito";
- 3) con fibre di adeguata lunghezza intrecciate mediante agugliatura meccanica.

Il telo «geotessile» dovrà altresì avere le seguenti caratteristiche fisico - meccaniche:

- coefficiente di permeabilità: per filtrazioni trasversali, compreso fra 10-3 e 10-1 cm/sec (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);

- resistenza a trazione: misurata su striscia di 5 cm di larghezza non inferiore a 600 N/5cm (1), con allungamento a rottura compreso fra il 10% e l'85%. Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere anche funzione di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione, la D.L. potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a 1200 N/5cm o a 1500 N/5cm, fermi restando gli altri requisiti. Per la determinazione del peso e dello spessore del «geotessile» occorre effettuare le prove di laboratorio secondo le Norme C.N.R. pubblicate sul B.U. n. 110 del 23.12.1985 e sul B.U. n. 111 del 24.12.1985.

- (1) Prova condotta su strisce di larghezza 5 cm e lunghezza nominale di 20 cm con velocità di deformazione costante e pari a 2 mm/sec; dal campione saranno prelevati 3 gruppi di 5 strisce cadauno secondo le tre direzioni: longitudinale, trasversale e diagonale; per ciascun gruppo si scarteranno i valori minimo e massimo misurati e la media sui restanti 3 valori dovrà risultare maggiore del valore richiesto.

ω) Tubazioni di calcestruzzo di cemento normale – Tubazioni monolitiche.

I tubi di cemento saranno costituiti da conglomerato composto di Kg 400 di cemento tipo 425 e ogni mc 0,800 di ghiaietta e di mc 0,400 di sabbia e potranno costruirsi meccanicamente in apposito cantiere ovvero a mano, sia direttamente nei cavi, dove devono impiantarsi, sia in cantiere. Il ghiaietto potrà essere sostituito da un'eguale quantità di pietrischetto.

La scelta del sistema di fabbricazione dei tubi sarà fatta dall'impresa secondo i mezzi di cui dispone e può avvalersi restando però essa in ogni caso responsabile della buona esecuzione e della regolare riuscita della condotta.

I tubi dovranno essere calibrati e di spessore uniforme.

Gli spessori dei tubi saranno i seguenti:

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| • diametro interno mm 100 | spessore minimo mm 25 |
| • diametro interno mm 120 | spessore minimo mm 25 |
| • diametro interno mm 140 | spessore minimo mm 30 |
| • diametro interno mm 150 | spessore minimo mm 30 |
| • diametro interno mm 180 | spessore minimo mm 30 |
| • diametro interno mm 200 | spessore minimo mm 30 |
| • diametro interno mm 250 | spessore minimo mm 35 |
| • diametro interno mm 300 | spessore minimo mm 35 |
| • diametro interno mm 400 | spessore minimo mm 45 |
| • diametro interno mm 500 | spessore minimo mm 55 |

Qualunque sia il sistema di fabbricazione prescelto dall'Impresa il conglomerato dovrà essere compreso in modo da raggiungere la massima compattezza, uniformità ed impermeabilità.

Non sarà tollerata alcuna diminuzione del diametro interno, mentre per gli spessori si ammetterà una tolleranza di mm 3.

Per i tubi fabbricati meccanicamente la superficie interna dovrà risultare perfettamente liscia; per quelli ottenuti con fabbricazione a mano la superficie interna sarà rivestita con intonaco liscio di malta di cemento e sabbia in parti uguali dello spessore di 3 mm.

I tubi saranno tolti dalle forme non prima delle 24 ore dalla loro ultimazione e per 15 giorni successivi dovranno subire una conveniente stagionatura in apposite vasche oppure con frequenti ed abbondanti aspersioni con acqua. In ogni caso i tubi non potranno essere trasportati o collocati in opera prima che siano trascorsi quaranta giorni dalla loro fabbricazione.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di rifiutare i tubi approvvigionati in cantiere che a suo insindacabile giudizio si presentassero comunque difettosi.

ξ) Tubi in calcestruzzo in cemento armato centrifugato di tipo normale.

I tubi di cemento saranno costituiti da conglomerato composto di Kg 500 di cemento ogni mc 0,80 di ghiaietto e pietrischetto e mc 0,40 di sabbia e dovranno costruirsi meccanicamente in appositi cantieri. I tubi dovranno essere di forma e spessore regolari. La lunghezza utile dei tubi sarà di 3 m.

I giunti potranno essere indifferentemente del tipo a manicotto o del tipo ad anello a seconda della richiesta della direzione lavori.

Qualunque sia il sistema di lavorazione per la fabbricazione prescelta dall'impresa il conglomerato dovrà essere compreso in modo da raggiungere la massima compattezza, uniformità ed impermeabilità. La superficie interna dei tubi dovrà risultare liscia. Essi saranno tolti dalle forme non prima delle 24 ore dalla loro ultimazione

e per quindici giorni successivi dovranno subire una conveniente stagionatura in apposite vasche oppure con frequenti ed abbondanti aspersione d'acqua.

In ogni caso i tubi non potranno essere trasportati e collocati in opera prima che siano trascorsi 30 giorni dalla loro fabbricazione.

Per quanto riguarda la dimensioni dei tubi saranno ammesse le seguenti tolleranza:

- rispetto al diametro teorico interno, tolleranza $\pm 0,01 D+5$ mm
- rispetto allo spessore una tolleranza massima in meno dello 0,1 di 8 rispetto allo spessore normale
- rispetto alla ovalizzazione dello 0,005 di $D + 3$ mm
- per le altre tolleranze in genere si adotteranno quelle di uso per l'ente acquedotto pugliese per quanto giustamente ed equamente prescrivibili per tubi di fognatura

I tubi armati centrifugati saranno armati con fili longitudinali di acciaio trafilato crudo e con spirale di armatura di uguale materiale, opportunamente disposti e nel numero e nelle dimensioni prescelte da ognuna delle ditte costruttrici.

I tubi saranno alloggiati e disposti mediante opportuni giunti a manicotto pure armato, o da anello esterno, a seconda che richiederà la direzione dei lavori. I tubi appoggeranno sopra apposite sellette in cemento armato in numero di due per ogni tubo. La direzione lavori si riserva di rifiutare i tubi approvvigionati in cantiere che, a suo insindacabile giudizio si presenteranno comunque difettosi.

y) Pozzetti in cemento armato

L'impresa è tenuta a fornire e posare pozzetti in conglomerato cementizio prefabbricati compresa l'eventuale stuccatura delle giunzioni con malta di cemento, lo scavo ed ogni altro onere, dati in opera compresi allaccio e sottofondo in cls a q.li 1.5 dello spessore di cm. 10. Le dimensioni dei pozzetti da impiegarsi saranno quelle indicate nei disegni esecutivi.

Oltre ai pozzetti, qualora la Direzione dei Lavori lo ritenga necessario o quando espressamente previsto in progetto, dovranno impiegarsi prolunghe in cls e provvedere a stuccature o tagli per arrivare alla quota di progetto. Resta inteso che a copertura dei pozzetti si utilizzeranno chiusini in cls prefabbricati completi di telaio o in ghisa sferoidale.

z) Tubi in policloruro di vinile

L'impresa è tenuta a fornire e posare tubi UNI 7473/75 serie 302 cloruro di polivinile a sezione circolare con giunto a bicchiere con relativi anelli di tenuta, conformi alle norme UNI per PN di 2.5 kg/cmq. Sono compresi gli oneri relativi all'approvvigionamento di tubi, lo scarico, l'accatastamento, la ripresa, lo sfilamento lungo lo scavo, il montaggio dei giunti, la posa definitiva, l'allacciamento delle/alle eventuali condotte esistenti

Sono inclusi, poi, gli oneri per la formazione del sottofondo, del rinfianco e della copertura in cls di cemento a q.li 2.5 R325 non inferiore a cm. 15 attorno al tubo; per l'utilizzo del tubo in polifore viene previsto l'utilizzo di traini passacavi lungo tutto il tracciato.

Andranno, inoltre, disposti collari a staffa a quattro bulloni con rinforzi in acciaio, guarnizioni a corredo, tappo filettato, serie ISU 64, compreso ogni onere e/o magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Per la rete elettrica si dovranno impiegare tubi con diametro interno pari a quanto indicato sui disegni esecutivi, con pozzetti, delle dimensioni sempre secondo disegni esecutivi, con a copertura chiusini in ghisa sferoidale o conglomerato cementizio con indicazione per l'identificazione dell'impiego del pozzetto.

Per la rete fognaria verranno impiegati tubi, sempre in policloruro di vinile, UNI 7447/75 serie 303/1, del diametro interno secondo disegni esecutivi e pozzetti con eventuali prolunghe, con, a copertura, chiusini percolanti in ghisa sferoidale dotati di sifone.

aa) Tubi in polietilene

L'impresa è tenuta a fornire e posare tubi in polietilene alta densità (P.E. a.d.) con marchio IIP conforme norme UNI 7611-7615, serie 312, (saldati) per fluidi in pressione con giunzione mediante saldatura in testa, letto di posa e rivestimento della condotta con sabbia per uno spessore medio di 10 cm., sfilamento, calo, allaccio ed ogni altro onere per dare la condotta perfettamente funzionante e collaudata. Il diametro esterno, salvo diversa disposizione da parte della Direzione dei Lavori, sarà quello indicato sui disegni esecutivi.

I pozzetti impiegati lungo la rete dovranno essere in conglomerato cementizio prefabbricati, dotati eventualmente di prolunghe, e con, a copertura, i relativi chiusini.

ab) cordoni bentonitici

L'impresa è tenuta a fornire e posare cordoni bentonitici idroespansivi composti da 25% gomma butilica, 75% Bentonite di Sodio (esprese in percentuale di peso)

con peso specifico non minore di 1,6 gr/cm³, con garanzia di espansione a contatto con acqua di 6 volte del volume iniziale minimo, e con resistenza al carico idraulico fino a 5 bar.

Da utilizzare per la sigillatura delle riprese verticali ed orizzontali dei getti in calcestruzzo.

Il cordone bentonitico deve essere posto sul piano di posa, preventivamente ripulito da polvere e materiale incoerente, dovrà essere ingabbiato con le apposite reti di fissaggio e fissato con chiodi aventi passo non superiore ai 30 cm.

Deve in ogni caso essere garantita una copertura minima del manufatto sui lati di 8 cm.

Il cordone deve essere appoggiato sui piani di posa evitando accuratamente ogni interposizione tra il manufatto e la superficie stessa, ed ogni situazione che provochi schiacciamento del materiale od impedisca il confinamento regolare da parte del calcestruzzo.

Lame o tiranti del getto verticale debbono essere posizionate ad una distanza minima dal piano orizzontale non inferiore a 5-10 cm.

I cordoni andranno posati a temperature comprese tra i -5° e i +50° C

Art.3 PROVE DEI MATERIALI

a) Certificato di qualità.

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, barriere di sicurezza, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, ecc.) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, 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.

b) Accertamenti preventivi.

Prima dell'inizio dei lavori comportanti l'impiego di materiali in quantità superiori a:

5000 m³ per i materiali lapidei e conglomerati bituminosi,

500 m³ per i conglomerati cementizi,

50 t per i cementi e le calci,

1.000 m per le barriere,

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

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, ed all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata la penale prevista nell'Art. «Tempo utile per dare compiuti i lavori - penalità in caso di ritardo» delle Norme Generali.

c) Prove di controllo 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, secondo quanto prescritto nel Capitolato Speciale Norme Generali, allegato al Contratto di Appalto.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Compartimentale previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

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.

Art.4 DEMOLIZIONI

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Le demolizioni dovranno essere effettuate con la dovuta cautela per impedire danneggiamenti alle strutture murarie di cui fanno parte e per non compromettere la continuità del transito, che in ogni caso deve essere costantemente mantenuto a cura e spese dell'Appaltatore, il quale deve, allo scopo, adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari con la adozione di puntellature e sbadacchiature.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, 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.

I materiali provenienti da tali demolizioni resteranno di proprietà dell'Impresa, essendosene tenuto conto nella determinazione dei corrispondenti prezzi di elenco.

La Direzione dei Lavori si riserva di disporre, con sua facoltà insindacabile, l'impiego dei suddetti materiali utili per la esecuzione dei lavori appaltati.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto od a reimpiego nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori.

Gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di elenco.

In tutte le operazioni suddette dovranno essere scrupolosamente rispettate le norme in materia di protezione dei lavoratori, prevenzione degli infortuni sul lavoro .e smaltimento dei rifiuti.

Art.5 MALTE

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori. La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle Norme UNI 7927-78.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con Kg 400 di cemento per m³ di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con Kg 350 di cemento per m³ di sabbia; quelle per intonaci, con Kg. 400 di cemento per m³ di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà fornire e mantenere finiti a sua cura e spese.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.

Art.6 CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI E ARMATI (Normali e precompressi)

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. 17/01/18 “Norme Tecniche per le Costruzioni”

Linee Guida per il Calcestruzzo Preconfezionato

Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale

Linee Guida sui Calcestruzzi Strutturali ad Alta Resistenza

Linee Guida per la messa in opera del Calcestruzzo Strutturale

UNI EN 206-1:2006	Calcestruzzo – Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI 11104	Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
UNI EN 197-1: 2006	Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
UNI 9156	Cementi resistenti ai solfati
ISO 9001:2000	Sistema di gestione per la qualità
UNI EN 12620	Aggregati per calcestruzzo
UNI 8520 Parte 1 e 2	Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 – Requisiti
UNI EN 1008:2003	Acqua d'impasto per il calcestruzzo
UNI EN 934-2	Additivi per calcestruzzo

UNI EN 450	Ceneri volanti per calcestruzzo
UNI-EN 13263 parte 1 e 2	Fumi di silice per calcestruzzo
UNI EN 12350-2	Determinazione dell'abbassamento al cono
UNI EN 12350-5	Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse
UNI EN 12350-7	Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco
UNI 7122	Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata
UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4	Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione
prEN 13791	Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo(in situ) della struttura in opera
UNI EN 12504-1	Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione
EN 10080:2005	Acciaio per cemento armato
UNI EN ISO 15630 -1/2	Acciai per cemento armato: Metodi di prova
EUROCODICE 2- UNI ENV 1992	Progettazione delle strutture in c.a.
UNI ENV 13670-1	Execution of concrete structures
UNI 8866	Disarmanti

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Cementi

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

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

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206-1 e UNI 11104 , conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art.1, lett.c, della L. n°595/65 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

Controllo della documentazione

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

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

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

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

Nel caso di getti in calcestruzzo per sbarramenti di ritenuta, le disposizioni del presente articolo si applicano assumendo, in luogo dell'Attestato di Conformità CE, una attestazione di conformità all'art.1, lett. c, della L. n°595/65 rilasciata dal produttore di cemento.

Controllo di accettazione

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

Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7. L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è obbligatorio che il campionamento sia effettuato in contraddittorio con un rappresentante del produttore di cemento.

Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire indicativamente ogni 5.000ton di cemento consegnato. Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del DPR n°380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

Aggiunte

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

Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento al punto 4.2 della UNI 11104 ed ai punti 5.1.6 e 5.2.5 della UNI EN 206-1. La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

Ceneri volanti

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

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k per le ceneri conformi alla UNI EN 450, definito al punto 5.2.5.2 della UNI EN 206-1 verrà desunto in accordo al prospetto 3 della UNI 11104, come riportato nella tabella seguente:

TIPO DI CEMENTO	CLASSI DI RESISTENZA	VALORI DI K
CEM I	32.5 N, R	0.2
CEM I	42.5 N, R - 52.5 N, R	0.4
CEM IIA	32.5 N, R - 42.5 N, R	0.2
CEM IIIA	32.5 N, R - 42.5 N, R	0.2
CEM IVA	32.5 N, R - 42.5 N, R	0.2
CEM VA	32.5 N, R - 42.5 N, R	0.2

Tabella 6.1 - Valori del coefficiente k per ceneri volanti UNI EN 450 (prosp. 3, UNI 11104)

Fumo di silice

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

Il fumo di silice può essere utilizzato allo stato naturale (in polvere così come ottenuto all'arco elettrico), come sospensione liquida ("slurry") di particelle con contenuto secco del 50% in massa oppure in sacchi di premiscelato contenenti fumo di silice e additivo superfluidificante. Se impiegato in forma di slurry il quantitativo di acqua apportato dalla sospensione contenente fumo di silice dovrà essere tenuto in conto nel calcolo del rapporto acqua/cemento equivalente (paragrafo 6.3.3).

In deroga a quanto riportato al punto 5.2.5.2.3 della norma UNI EN 206-1 la quantità massima di fumo di silice che può essere considerata agli effetti del rapporto acqua/cemento equivalente e del contenuto di cemento deve soddisfare il requisito:

- fumo di silice $\leq 7\%$ rispetto alla massa di cemento. Se la quantità di fumi di silice che viene utilizzata è maggiore, l'eccesso non deve essere considerato agli effetti del concetto del valore k.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k verrà desunto dal prospetto seguente che deve intendersi generalmente riferito a fumi di silice utilizzati nel confezionamento di calcestruzzi impiegando esclusivamente con cementi tipo I e CEM II-A di classe 42,5 e 42,5R conformi alla UNI EN 197-1:

- per un rapporto a/c prescritto $\leq 0,45$ $k = 2,0$
- per un rapporto a/c prescritto $> 0,45$ $k = 2,0$ eccetto $k = 1,0$ per le classi di esposizione XC e XF

La quantità (cemento + $k \cdot$ quantità fumo di silice) non deve essere minore del dosaggio minimo di cemento richiesto ai fini della durabilità in funzione della classe (delle classi) di esposizione ambientale in cui la struttura ricade.

L'impiego di fumo di silice con cementi diversi da quelli sopramenzionati è subordinato all'approvazione preliminare della D.L.

Aggregati

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. n°246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2600kg/mc. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2.600Kg/mc. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600kg/mc.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con punto 11 della UNI EN 1744-1) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

Aggregati di riciclo

In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella che segue, a condizione che il calcestruzzo possenga i requisiti reologici, meccanici e di durabilità di cui al paragrafo 6.3.7.

Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620.

Per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

ORIGINE DEL MATERIALE DA RICICLO	CLASSE DEL CALCESTRUZZO	PERCENTUALE DI IMPIEGO
Demolizioni di edifici (macerie)	= C8/10 ≤ C20/25	fino al 100% fino al 60%
Demolizioni di solo cls e c.a. (frammenti di calcestruzzo ≥90%, UNI EN 933-11:2009)	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C45/55	≤ 20%
	Classe minore del calcestruzzo di origine	fino al 15%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati – da qualsiasi classe	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 10%

Tabella 6.2 - Percentuali di impiego di aggregati di riciclo (D.M. 17/01/2018)

Al fine di individuare i requisiti chimico-fisici aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali, occorrerà fare specifico riferimento alla UNI 8520 parti 1 e 2.

Acqua di impasto

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

Additivi

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati.

Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti o superfluidificanti ad alta

efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità del calcestruzzo e la durabilità dei getti.

Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto. Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

Nel periodo invernale, al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104.

Nella tabella seguente viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione:

CLASSE DI ESPOSIZIONE	CLASSE DI RESISTENZA	A/C MAX	WR/SF	AE	HE	SRA	IC
X0	C12/15	0,60					
XC1 – XC2	C25/30	0,60	X				
XF1	C32/40	0,50	X		X	X	
XF2	C25/30	0,50	X	X	X	X	X
XF3	C25/30	0,50	X	X	X	X	
XF4	C28/35	0,45	X	X	X	X	X
XA1-XC3-XD1	C28/35	0,55	X			X	X
XS1-XC4-XA2-XD2	C32/40	0,50	X			X	X
XS2-XS3-XA3-XD3	C35/45	0,45	X			X	X

Tabella 6.3 - Additivo in funzione delle classi di esposizione

dove:

- A/C = rapporto acqua/cemento
- WR/SF = fluidificanti/superfluidificanti
- AE = aerante
- HE = acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali)
- SRA = additivi riduttori di ritiro
- IC = inibitori di corrosione

Acciaio

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

- barre d'acciaio tipo B450C (6mm ≤ Ø ≤ 40mm), rotoli tipo B450C (6mm ≤ Ø ≤ 16mm);
- reti elettrosaldate (6mm ≤ Ø ≤ 12mm) tipo B450C;
- tralici elettrosaldati (6mm ≤ Ø ≤ 12mm) tipo B450C.

Questi prodotti devono rispondere alle caratteristiche richieste dal D.M.17/01/2018, che specifica le caratteristiche tecniche, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE). L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, il marchio indelebile che lo rende riconoscibile e riconducibile allo stabilimento di produzione.

Requisiti

Saldabilità e composizione chimica

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica effettuata sul prodotto finito deve soddisfare le limitazioni specificate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018), come riportato nella tabella seguente:

TIPO DI ANALISI	CARBONIO ^a C (%)	FOSFORO P (%)	ZOLFO S (%)	RAME Cu (%)	AZOTO ^b N (%)	CARBONIO EQUIVALENTE ^a
Analisi su colata	0,22	0,050	0,050	0,80	0,012	0,50
Analisi su prodotto	0,24	0,055	0,055	0,85	0,014	0,52
a = è permesso superare il valore massimo di carbonio per massa nel caso in cui il valore equivalente del carbonio venga					diminuito dello	
0,02% per massa.						
b = Sono permessi valori superiori di azoto se sono presenti quantità sufficienti di elementi che fissano l'azoto.						

Tabella 6.4 - Massimo contenuto di elementi chimici (D.M. 17/01/2018)

Proprietà meccaniche

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018), come riportato nella tabella seguente:

PROPRIETA'	VALORE CARATTERISTICO
f_y (N/mm ²)	$\geq 450 \alpha$
f_t (N/mm ²)	$\geq 540 \alpha$
f_t/f_y	$\geq 1,15 \beta$
	$\geq 1,35 \beta$
A_{gt} (%)	$\geq 7,50 \beta$
$f_y/f_{y,nom}$	$\leq 1,25 \beta$

α - valore caratteristico con $p = 0.95$ β -
valore caratteristico con $p = 0.90$

Tabella 6.5 - Proprietà meccaniche (D.M. 17/01/2018)

In aggiunta a quanto sopra riportato, si possono richiedere le caratteristiche aggiuntive come riportato nella tabella seguente:

PROPRIETA'	REQUISITO
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico**	3 cicli/sec (deformazione 1,5+4 %)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico	Superato ai sensi del D.L. 230/95 e del D. L. 241/00
* = in campo elastico	

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

** = in campo plastico

Tabella 6.6 - Proprietà aggiuntive

Prova di piega e raddrizzamento

In accordo con quanto specificato nel D.M. 17/01/2018, è richiesto il rispetto dei limiti riportati nella tabella seguente:

DIAMETRO NOMINALE (D) (mm)	DIAMETRO MASSIMO DEL MANDRINO
$\varnothing < 12$	4 D
$12 \leq \varnothing \leq 16$	5 D
$16 < \varnothing \leq 25$	8 D
$25 < \varnothing \leq 40$	10 D

Tabella 6.7 - Diametri del mandrino per la prova di piega e raddrizzamento

Resistenza a fatica in campo elastico

Le proprietà di resistenza a fatica garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni ripetute nel tempo.

La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo UNI EN 15630.

Il valore della tensione σ_{max} sarà 270N/mm² (0,6 $f_{y,nom}$). L'intervallo delle tensioni, 2σ deve essere pari a 150N/mm² per le barre diritte o ottenute da rotolo e 100N/mm² per le reti elettrosaldate. Il campione deve sopportare un numero di cicli pari a 2×10^6 .

Resistenza a carico ciclico in campo plastico

Le proprietà di resistenza a carico ciclico garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni particolarmente gravose o eventi straordinari (es. urti, sisma etc..).

La proprietà di resistenza al carico ciclico deve essere determinata sottoponendo il campione a tre cicli completi di isteresi simmetrica con una frequenza da 1 a 3Hz, con lunghezza libera entro gli afferraggi e con deformazione max. di trazione/compressione come riportato nella seguente tabella:

DIAMETRO NOMINALE (D) (mm)	LUNGHEZZA LIBERA	DEFORMAZIONE (%)
$D \leq 16$	5 D	± 4
$16 < 25$	10 D	± 2.5
$25 \leq D$	15 D	± 1.5

Tabella 6.8 - Prova carico ciclico in relazione al diametro

La prova è superata se non avviene la rottura totale o parziale del campione causata da fessurazioni sulla sezione trasversale visibili ad occhio nudo.

Diametri e sezioni equivalenti

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 17/01/2018, come riportato nella tabella seguente:

DIAMETRO NOMINALE (D) (mm)	TOLLERANZA SULLA SEZIONE (%)
$5 \leq \varnothing \leq 8$	± 6
$8 < \varnothing \leq 40$	± 4.5

Tabella 6.9 - Diametri nominali e tolleranze (D.M. 17/01/2018)

Aderenza e geometria superficiale

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con il D.M. 17/01/2018. Le tensioni di aderenza devono essere misurate in accordo a quanto riportato nel D.M. 17/01/2018. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale.

Controlli sull'acciaio

Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate al punto 11.3.2.11 del D.M. 17/01/2018 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.3.2.10 e 11.3.2.11 del citato decreto.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dell'“Attestato di Qualificazione” rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal D.M. 17/01/2018.

Inoltre può essere richiesta la seguente documentazione aggiuntiva :

- certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;
- certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;
- certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;
- Dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (può essere inserito nel certificato di collaudo tipo 3.1);
- Polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli “Attestati di Qualificazione” dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera è tenuto a verificare quanto sopra indicato; in particolare dovrà provvedere a verificare la rispondenza tra la marcatura riportata sull'acciaio con quella riportata sui certificati consegnati. La mancata marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile e pertanto le forniture dovranno essere rifiutate.

Controllo di accettazione

Il Direttore dei Lavori è obbligato ad eseguire i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere, in conformità con le indicazioni contenute nel punto 11.3.2.10.4 del D.M. 17/01/2018.

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.

All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere. Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.

Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, dovrà essere accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.

La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà inoltre contenere precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare (pilastro, trave, muro di sostegno, fondazioni, strutture in elevazione ecc...).

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni del punto 11.3.2.3 di cui al precedente D.M., riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento, come riportato nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE	VALORE LIMITE	NOTE
fy minimo	425 N/mm ²	per acciai B450A e B450C
fy massimo	572 N/mm ²	per acciai B450A e B450C
Agt minimo	≥ 6.0%	per acciai B450C
Agt minimo	≥ 2.0%	per acciai B450A
ft/fy	1.13 < ft/fy < 1.37	per acciai B450C
ft/fy	ft/fy ≥ 1.03	per acciai B450C
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per acciai B450A e B450C

Tabella 6.10 - Valori limite per prove acciaio

Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art.59 del D.P.R. N°380/2001. Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il

valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto.

Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100x100cm.

Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

I controlli in cantiere sono facoltativi quando il prodotto utilizzato proviene da un Centro di trasformazione o luogo di lavorazione delle barre, nel quale sono stati effettuati tutti i controlli descritti in precedenza. In quest'ultimo caso, la spedizione del materiale deve essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra.

Resta nella discrezionalità del Direttore dei Lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

Lavorazioni in cantiere - Raggi minimi di curvatura

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Eurocodice 2 paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate", come riportato nella tabella seguente:

DIAMETRO BARRA (mm)	DIAMETRO MINIMO DEL MANDRINO PER PIEGATURE E GANCI
$\varphi \leq 16$	4 φ
$\varphi > 16$	7 φ

Tabella 6.11 - Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate

Deposito e conservazione in cantiere

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO**Classe di resistenza**

Il comportamento e la resistenza delle strutture in calcestruzzo, vengono identificate mediante la classe di resistenza, contraddistinta dalla simbologia C (X/Y) dove:

- X è la resistenza caratteristica cilindrica a compressione (f_{ck}) misurata su provini cilindrici con rapporto altezza/diametro pari a 2, espressa in N/mm²;
- Y è la resistenza caratteristica cubica a compressione (R_{ck}), valutata su provini cubici di lato 150mm, espressa in N/mm².

Le classi di resistenza sono definite nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.17/01/2018), come riportato nella tabella seguente:

CALCESTRUZZO CLASSE DI RESISTENZA C(x/y)
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C30/37
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

Classi di resistenza del calcestruzzo (D.M. 17/01/2018)

Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi 6.3.4 e 6.3.5 che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato. La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di $\frac{1}{4}$ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

Rapporto acqua/cemento

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla somma di:

- (aaggr) => quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);
- (aadd) => aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 l/m3) o le aggiunte minerali in forma di slurry;
- (agh) => aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;
- (am) => aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

ottenendo la formula:

$$a_{eff} = a_m + a_{agg} + a_{add} + a_{gh}$$

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c} \right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs)}$$

nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.

I termini utilizzati sono:

- c => dosaggio per m3 di impasto di cemento;
- cv => dosaggio per m3 di impasto di cenere volante;
- fs => dosaggio per m3 di impasto di fumo di silice;
- Kcv e Kfs => coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti dalla norma UNI-EN 206-1 ed UNI 11104 (vedi paragrafi 6.2.2.1 e 6.2.2.2);

Lavorabilità (Classe di consistenza)

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo posseda al momento della consegna in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato nella tabella seguente. Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;
- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4. Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L.:

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);

accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possieda i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

Le classi di consistenza sono definite dalla UNI EN 206-1, come riportato nella tabella seguente:

CLASSE DI CONSISTENZA	ABBASSAMENTO DEL CONO DI ABRAMS SLUMP (mm)
S1	da 10 a 40
S2	da 50 a 90
S3	da 100 a 150
S4	da 160 a 200
S5	≥ 200

Tabella 6.13 - Classi di consistenza del calcestruzzo (UNI EN 206-1)

Acqua di bleeding

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella 6.16, in funzione del diametro

massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF (strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

Durabilità (Classe di esposizione)

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato.

DENOMINAZIONE DELLA CLASSE	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE	ESEMPI INFORMATIVI DI SITUAZIONI A CUI POSSONO APPLICARSI LE CLASSI DI ESPOSIZIONE
1. ASSENZA DI RISCHIO DI CORROSIONE O ATTACCO		
X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo, o attacco chimico.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici.
	Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto	Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.
2. CORROSIONE INDOTTA DA CARBONATAZIONE (CALCESTRUZZO CONTENENTE ARMATURE O INSERTI METALLICI ED ESPOSTO ALL'ARIA ED ALL'UMIDITA')		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.
XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non compresa nella classe XC2.
3. CORROSIONE INDOTTA DA CLORURI ESCLUSI QUELLI PROVENIENTI DALL'ACQUA DI MARE		
XD1	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (piscine). Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti.
XD3	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.
4. CORROSIONE INDOTTA DA CLORURI PRESENTI NELL'ACQUA DI MARE		
XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.
XS2	Permanentemente sommerso	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine

XS3	Zone esposte agli spruzzi oppure alla marea	completamente immerse in acqua. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.
------------	---	---

5. ATTACCO DEI CICLI GELO/DISGELO CON O SENZA DISGELANTI

XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di agente disgelante	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di agente disgelante	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.
XF4	Elevata saturazione d'acqua con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.

6. ATTACCO CHIMICO

XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acque reflue.
XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.
XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquami provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi e gas di scarico industriali.

Tabella 6.14 - Classi di esposizione ambientali del calcestruzzo (prosp.1 - UNI 11104)

	NESSUN RISCHIO DI CORROSIONE DELLE ARMATURE	CORROSIONE DELLE ARMATURE INDOTTA DALLA CARBONATAZIONE						CORROSIONE DELLE ARMATURE INDOTTA DAI CLORURI						ATTACCO DAI CICLI DI GELO/ DISGELO				AMBIENTE AGGRESSIVO PER ATTACCO CHIMICO								
		XC1			XC2			XC3			XC4			ACQUA DI MARE			CLORURI PROVENIENTI DA ALTRE FONTI			XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
MASSIMO RAPPORTO a/c	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45					
MINIMA CLASSE DI RESISTENZA	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	C32/40	C32/40	C25/30	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C32/40	C35/45				
MINIMO CONTENUTO IN CEMENTO (Kg/m ³)		300	320	340	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	320	340	360	320	320	340	360					
MINIMO CONTENUTO IN ARIA (%)																3,0 (a)										
ALTRI REQUISITI																										

(a) QUANDO IL CALCESTRUZZO NON CONTIENE ARIA AGGIUNTA, LE SUE PRESTAZIONI DEVONO ESSERE VERIFICATE RISPETTO AD UN CALCESTRUZZO AERATO PER IL QUALE È PROVATA LA RESISTENZA AL GELO/DISGELO, DA DETERMINARSI SECONDO UNI 7087, PER LA RELATIVA CLASSE DI ESPOSIZIONE.

(b) QUALORA LA PRESENZA DI SOLFATI COMPORTI LE CLASSI DI ESPOSIZIONE XA2 E XA3 È ESSENZIALE UTILIZZARE UN CEMENTO RESISTENTE AI SOLFATI SECONDO LA UNI 9156.

Durabilità calcestruzzo valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo (Prospetto 4 della norma UNI 11104)

Tabella 6.15 - Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo (prosp.4 - UNI 11104)

Tipi di conglomerato cementizio

Per la realizzazione di opere in c.a., dovrà essere impiegato esclusivamente “conglomerato cementizio a prestazione garantita” secondo quanto previsto dalla UNI EN 206-1.

La prescrizione del calcestruzzo all’atto del progetto, dovrà essere caratterizzata dai seguenti parametri:

- classe di esposizione;
- classe di resistenza;
- classe di consistenza;
- rapporto (a/c)max;
- minimo contenuto di cemento;
- minimo contenuto di aria (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4);
- tipo di cemento (se necessario);
- dimensione max dell’aggregato;
- copriferro minimo.

Sarà compilata una tabella, sull’esempio di quella sottostante, contenente i vari tipi di conglomerato impiegati, le loro caratteristiche prestazionali e la loro destinazione.

TIPI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO (UNI 11104 - UNI EN 206-1)								
Campo d'impiego	Classe di esposizione	Classe resistenza	Classe di consistenza (slump)	Rapporto (a/c) max	Minimo contenuto di cemento (kg/m3)	Minimo contenuto di aria (classi XF2, XF3 e XF4)	Dimensione max. aggregato (mm)	Copriferro minimo (mm)
Fondazione	XC2	C25/30	S4	0.60	300	0	35	40

Tabella 6.16 - Classificazione dei diversi tipi di conglomerato

QUALIFICA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:

1. calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato;

2. calcestruzzo prodotto con processo industrializzato.

Produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati.

In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori. Il punto 11.2.3 del D.M. 17/01/2018 prevede, in questo caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della “Valutazione preliminare della Resistenza”, effettuata sotto la responsabilità dell’appaltatore o committente, prima dell’inizio della costruzione dell’opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'art.59 del DPR n°380/2001 (Laboratori Ufficiali).

Nella relazione di prequalifica, nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato l'appaltatore dovrà fare esplicito riferimento a:

- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la Norma UNI 8520 parti 13a e 16a;
- studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione;
- curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;
- sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Calcestruzzo confezionato con processo industrializzato e prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzative sia in cantiere che in stabilimento esterno al cantiere.

In tal caso la produzione deve essere effettuata secondo le prescrizioni previste al punto 11.2.8 del D.M.17/01/2018.

In questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, il calcestruzzo deve essere prodotto in regime di controllo di qualità e gli impianti devono essere dotati di un Sistema di Controllo permanente della Produzione (FPC) allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

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, deve fare riferimento alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Consiglio Superiore dei LL.PP.

Il Sistema di Controllo della Produzione dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI EN 45012.

Il Sistema di Controllo di Produzione dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato. L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive dovrà verificare anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.

Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuto in maniera tale da agevolarne l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.

È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.)

POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della direzione dei lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice. Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5°C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33°C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50cm; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da

punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo, come riportato nella tabella seguente.

CLASSE DI CONSISTENZA	TEMPO MINIMO DI IMMERSIONE DELL'AGO	
	NEL CALCESTRUZZO (s)	
S1	25 - 30	
S2	20 - 25	
S3	15 - 20	
S4	10 - 15	
S5	5 - 10	
F6	0 - 5	
SCC	Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)	

Tabella 6.17 - Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature.

I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

Tolleranze esecutive

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito per i vari elementi strutturali:

- Fondazioni: plinti, platee, solettoni, ecc.
 - posizionamento rispetto alle coordinate di progetto $S = \pm 3.0\text{cm}$
 - dimensioni in pianta $S = - 3.0 + 5.0\text{cm}$
 - dimensioni in altezza (superiore) $S = - 0.5 + 3.0\text{cm}$
 - quota altimetrica estradosso $S = - 0.5 + 2.0\text{cm}$
- Strutture in elevazione: pile, spalle, muri, ecc.
 - posizionamento rispetto alle coordinate di progetto $S = \pm 2.0\text{cm}$
 - dimensione in pianta (anche per pila piena) $S = - 0.5 + 2.0\text{cm}$
 - spessore muri, pareti, pile cave o spalle $S = - 0.5 + 2.0\text{cm}$
 - quota altimetrica sommità: $S = \pm 1.5\text{cm}$

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

- verticalità per $H \leq 600\text{cm}$ $S = \pm 2.0\text{cm}$

- verticalità per $H > 600\text{cm}$ $S = \pm H/12$

• Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:

- spessore: $S = -0.5 + 1.0\text{cm}$

- quota altimetrica estradosso: $S = \pm 1.0\text{cm}$

• Vani, cassette, inserterie:

- posizionamento e dimensione vani e cassette $S = \pm 1.5\text{cm}$

- posizionamenti inserti (piastre boccole) $S = \pm 1.0\text{cm}$

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

Casseforme

Per tali opere provvisorie l'appaltatore comunicherà preventivamente alla direzione dei lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo. Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Caratteristiche delle casseforme

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassatura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Predisposizione di fori, tracce e cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc.

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018). Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Getti faccia a vista

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla DD.LL., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3cm, che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

STAGIONATURA

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale in sabbia od altro materiale rimovibile, che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni.

Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni.

Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, sarà condotto secondo quanto previsto al punto 11.2 del D.M. 17/01/201:

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500mc di miscela omogenea);

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

prescrizioni indicate al punto 11.2.4 (PRELIEVO DEI CAMPIONI) del D.M. 17/01/2018 e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3. Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150mm o cilindrica con diametro $d=150\text{mm}$ ed altezza $h=300\text{mm}$.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16mm e lunghezza di circa 600mm;
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25mm e lunghezza di circa 380mm;
- vibratore interno con frequenza minima di 120Hz e diametro non superiore ad $\frac{1}{4}$ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40Hz;

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della casseratura.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

- Identificazione del campione:

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

- tipo di calcestruzzo;
- numero di provini effettuati;
- codice del prelievo;
- metodo di compattazione adottato;
- numero del documento di trasporto;
- ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...);
- Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
- Data e ora di confezionamento dei provini;
- La firma della D.L.. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi. Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20°C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20°C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.2.5.3 del D.M. 17/01/2018.

CONTROLLI SUPPLEMENTARI DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE**Carotaggi**

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di $(h/d)=1$ o 2 e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma prEN 13791.

Zona di prelievo

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.L. ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

- non in prossimità degli spigoli;
- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20°C.

Prove di carico

L'appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla direzione dei lavori, dal Collaudatore o dal progettista

**Art.7 CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER COPERTINE,
CANTONALI, PEZZI SPECIALI, PARAPETTI, ECC.**

Per la esecuzione di opere di completamento del corpo stradale e delle opere d'arte quali: parapetti, copertine di muri di sostegno, d'ala, di recinzione, soglie, cordonate, cantonali, ecc., verrà confezionato e posto in opera perfettamente costipato, con appositi vibratori, un conglomerato cementizio avente un $R_{ck} \geq 30$ N/mm².

Ferme restando tutte le prescrizioni inserite negli articoli relativi agli aggregati, alla confezione e posa in opera dei conglomerati per opera in c.a., si terrà presente che l'aggregato grosso da impiegare dovrà avere dimensioni massime di mm 20.

La costruzione delle armature o casseforme dovrà essere effettuata con particolare cura, onde ottenere una perfetta esecuzione del getto e le precise misure e sagome prescritte dalla Direzione dei Lavori o riportate nei disegni di progetto.

Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione o contrazione, l'Impresa è in obbligo di eseguirli a perfetta regola, a distanza conveniente e secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori; del relativo onere si è tenuto conto nella determinazione del relativo prezzo di elenco.

Art.8 CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE

Per l'esecuzione di tali opere provvisionali, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'Impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'Impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel **D.M. 09 gennaio 1996** e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature di qualsiasi tipo, l'Impresa è tenuta ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venire fatto simultaneamente.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature e delle centinature, l'Impresa è inoltre tenuta a rispettare le norme e le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartite dagli Uffici competenti circa l'ingombro degli alvei attraversati, o circa le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi di strade e ferrovie. Le opere provvisionali dovranno essere progettate per sostenere il peso dei getti delle strutture fino all'atto della pretensione dei cavi e del disarmo dell'impalcato. Dovranno essere previste tutte le necessarie misure per evitare movimenti e differenze che possano causare il non perfetto allineamento delle superfici esterne delle strutture finite.

Le casseforme ivi comprese le armature di sostegno e di controventatura, per strutture in conglomerato cementizio di qualsiasi forma e dimensione, compreso ogni onere per chiodature, uso di smussi angolari, disarmi, allontanamento del materiale occorso, ecc. , vanno disposte a perfetta regola d'arte, anche secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Sarà buona norma trattare le superfici delle casseforme, prima del loro impiego, con prodotti specifici (disarmine) atti ad agevolare le operazioni di disarmo.

L' appaltatore dovrà peritarsi di procedere, durante le operazioni di disarmo, in modo da evitare azioni dinamiche sulle strutture.

Il via alle operazioni di disarmo dovrà essere dato una volta che il conglomerato abbia raggiunto una sufficiente resistenza e per ciò si dovrà consultare la D.L:

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formate con pali o tavoloni infissi nel suolo e con le longarine o filagne di collegamento in sommità, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto battitura, o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere dall' Appaltatore, a sue cure e spese, estratto e sostituito.

Le teste dei pali o dei tavolini debbono essere muniti di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavolini debbono essere munite di puntazze di ferro quando il direttore dei lavori lo giudichi necessario.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Art.9 INTONACI E APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.

Gli intonaci, quando fosse disposto dalla Direzione dei Lavori, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici. A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le fasce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti quando le condizioni locali lo richiedano.

A) INTONACI ESEGUITI A MANO

Nelle esecuzioni di questo lavoro verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzafo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura. Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo.

Lo spessore finito dovrà essere di mm 20; qualora però, a giudizio della Direzione dei Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 10 e in tal caso applicato in una volta sola. B)

INTONACI ESEGUITI A SPRUZZO (GUNITE)

Prima di applicare l'intonaco l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la «spicconatura» delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbatura ad aria compressa.

Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità ed avranno un appropriato assortimento granulometrico preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori.

La malta sarà di norma composta di Kg. 500 di cemento normale per m³ di sabbia, salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori.

L'intonaco potrà avere spessore di mm 20 o 30 e sarà eseguito in due strati, il primo dei quali sarà rispettivamente di m 12 o 18 circa. Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla

superficie da intonacare e posta a distanza di 80 ÷ 90 cm dalla medesima. La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atmosfere.

Qualora si rendesse necessario, la Direzione dei Lavori potrà ordinare l'aggiunta degli idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche la inclusione di reti metalliche elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione dei Lavori. In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30 ÷ 40.

Quando l'intonaco fosse eseguito in galleria e si verificassero delle uscite d'acqua, dovranno essere predisposti dei tubetti del diametro di 1 pollice.

Questi ultimi saranno asportati una settimana dopo e i fori rimasti saranno chiusi con malta di cemento a rapida presa.

C) APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO

Qualora la Direzione dei Lavori lo ritenga opportuno, potrà ordinare all'Impresa l'adozione di intonaci idrofughi o di sostanze protettive delle superfici dei calcestruzzi.

Art.10 STRATO DI FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE STABILIZZATO

La fondazione è realizzata con misto granulare corretto granulometricamente, ovvero con misto granulare (miscela di varie pezzature di aggregato, reperibile in natura e di provenienza diversa), corretto con l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche al fine di migliorarne le proprietà fisico-meccaniche. La correzione può avvenire mediante materiale naturale o proveniente da frantumazione.

La frazione grossa di tali miscele (inerte con dimensioni superiori a 2mm) potrà essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava o altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La fondazione potrà essere formata da materiale di apporto idoneo, oppure da correggersi con adeguata attrezzatura, in impianto fisso di miscelazione.

Caratteristiche dei materiali da impiegare

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- L'aggregato deve avere dimensioni tali da risultare completamente passante al setaccio da 63mm (o al crivello da 71mm di apertura); non deve essere costituito da granuli di forma appiattita, allungata o lenticolare.
- La granulometria deve essere compresa nel seguente fuso e deve avere andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

SERIE CRIVELLI E SETACCI (Serie UNI2332)	PASSANTE IN PESO (%)
Crivello71	100

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Crivello40	75- 100
Crivello25	60 - 87
Crivello10	35 - 67
Crivello. 5	25 - 55
Setaccio 2	15 - 40
Setaccio 0,4	7- 22
Setaccio 0.075	2- 10

SERIE CRIVELLI E SETACCI (Serie UNI-EN 13043)	PASSANTE IN PESO (%)
Crivello 63	100
Crivello 31.25	66 - 100
Crivello 16	47 - 80
Crivello 8	30 - 63
Crivello 4	21 - 50
Setaccio 2	15 - 40
Setaccio 1	11 - 32

Setaccio 0.5	8 - 24
Setaccio 0.25	6 - 18
Setaccio 0.125	4 - 14
Setaccio 0.063	2 - 10

- Il rapporto tra il passante al setaccio 0.075 (UNI 2332) ed il passante al setaccio 0.40 (UNI 2332) deve essere inferiore a 2/3.
- La perdita in peso alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature, secondo la norma UNI-EN 1097-2/99 "Prove per determinare le proprietà fisico-meccaniche degli aggregati - Metodi per la determinazione della resistenza alla frammentazione", non deve essere superiore al 30%.
- L'equivalente in sabbia, secondo la norma UNI-EN 933-8/2000 "Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova dell'equivalente in sabbia", determinato sull'aggregato della miscela da utilizzare, deve essere compreso fra 40 e 65%. I limiti superiore e inferiore dell'equivalente in sabbia potranno essere variati dalla Direzione Lavori in funzione della provenienza e delle caratteristiche del materiale utilizzato. In particolare, per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 40%, se ritenuti idonei, la Direzione Lavori richiederà, in ogni caso, la verifica dell'indice di portanza CBR .
- I suddetti controlli dovranno essere ripetuti sul materiale prelevato dopo costipamento in situ.
- L'indice di portanza californiano CBR, secondo la normativa CNR-UNI 10009/1964, determinato dopo aver sottoposto il campione a quattro giorni di imbibizione in acqua, deve risultare non inferiore al 30%. L'indice CBR, inoltre, non dovrà scendere al di sotto del valore anzidetto per variazioni dell'umidità ottima di costipamento di $\pm 2\%$.

- Qualora ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, l'aggregato grosso (frazione di dimensioni maggiori di 2mm), deve avere una sensibilità al gelo, determinata secondo la Norma CNR B.U. n°80/1980, non superiore al 30%.
- L'aggregato fino (frazione di dimensioni minori di 2mm) deve avere un Limite Liquido, ai sensi della Norma CNR-UNI 10014/1964, non superiore al 25%; il Limite Plastico deve essere non determinabile (e così l'Indice di Plasticità).
- Il modulo di deformazione Md dello strato deve essere quello inserito nel progetto e viene determinato impiegando la metodologia indicata nella Norma CNR 146/92.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1-5-7 e 8, salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 40%.

Studio della miscela in laboratorio

Al fine di determinare la migliore formulazione dell'impasto per la realizzazione dello strato di fondazione, l'Appaltatore dovrà preliminarmente eseguire uno studio di fattibilità e di ottimizzazione, mediante il quale definire i componenti della miscela, le relative caratteristiche fisico-meccaniche e i dosaggi delle pezzature, necessari per la produzione di un misto stabilizzato in grado di meglio soddisfare ai requisiti di accettazione previsti dal presente Capitolato.

Gli esiti e le conclusioni dell'indagine preliminare (mix-design) dovranno essere opportunamente documentati con tutti i certificati relativi alle prove di laboratorio effettuate, sia sui materiali componenti che sullo stabilizzato da utilizzare in fase di stesa. Dovrà essere inoltre contestualmente trasmessa alla Direzione Lavori una relazione circostanziata che illustri, in modo chiaro ed inequivocabile:

- tipologia e caratteristiche dei materiali che saranno utilizzati per la realizzazione dello strato di fondazione;
- luogo, modalità e tempi del loro approvvigionamento;
- luogo, modalità e tempi del loro impiego, trattamento e messa in opera;
- provvedimenti da porre in atto per garantire il mantenimento nel tempo dei loro requisiti fisici e meccanici, previsti nello studio preliminare e richiesti dal Capitolato;
- provvedimenti previsti in caso di variazione delle condizioni di cui ai punti precedenti.

Lo studio di fattibilità e ottimizzazione sui singoli componenti del misto granulometricamente stabilizzato, nonché sul prodotto finale, dovrà concernere la scelta degli aggregati lapidei nelle varie pezzature; dovranno essere indicate la natura e la provenienza dell'inerte, nonché, per ciascuna frazione e per lo stabilizzato che si intende impiegare, la curva granulometrica (UNI-EN 933-1/1999 "Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per stacciatura"), la massa volumica apparente dei granuli (UNI-EN 1097-6/2002 "Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua") e tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche indicate dal Capitolato fra i requisiti di accettazione.

Modalità esecutive

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20cm e non inferiore a 10cm, e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

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.

Il piano di posa dovrà avere la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria;

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato e comunque dovrà essere oggetto di preventiva approvazione da parte della Direzione Lavori.

Il costipamento dello strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova di costipamento, eseguita secondo la Norma CNR B.U. n°69/1978 con il procedimento AASHTO modificato.

Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$d_r = \frac{d_i * P_c * (100 - x)}{100 * P_c - x * d_r}$$

in cui:

d_r = densità della miscela priva degli elementi di dimensione superiore a 25mm;

d_i = densità della miscela "tal quale" (comprensiva dell'inerte con dimensioni superiori a 25mm);

P_c = peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25mm;

x = percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 25mm, compresa tra il 25 e il 40%. In tal caso, nella stessa formula, al termine x dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso del trattenuto al crivello UNI 25mm).

Controllo dei requisiti di accettazione

Il rispetto dei requisiti di accettazione sarà accertato dalla D.L. in corso d'opera, prelevando in cantiere il materiale già miscelato, sia all'atto della stesa che dopo il costipamento. Nel cantiere di stesa dovranno essere effettuati i seguenti controlli:

- verifica dell'idoneità delle attrezzature di stesa e rullatura;
- verifica della composizione e delle caratteristiche intrinseche del misto stabilizzato;
- verifica delle caratteristiche fisico-meccaniche del materiale costipato ed, in particolare del:

- **peso specifico in situ**, secondo la Norma CNR B.U. n°22/1972, in relazione alla densità massima determinata con procedura AASHTO Modificato;
- **modulo di deformazione Md**, determinato con prova di carico su piastra al primo ciclo di carico, nell'intervallo di pressione compreso tra 0.25 e 0.35 N/mm², secondo la norma CNR B.U. n°146/1992; esso dovrà risultare **non inferiore a 60 N/mm²**;
- **regolarità dello strato**, la cui superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1cm, controllato a mezzo di un regolo di 4.50m di lunghezza e disposto secondo le due direzioni ortogonali.
- verifica dello spessore dello strato finito non dovrà scostarsi, in più o in meno, oltre il 5% dello spessore totale, a condizione che il massimo scostamento si presenti solo saltuariamente.

Art.11 PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

a) CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE

Lo strato di base in conglomerato bituminoso è costituito da un misto granulare, prevalentemente di frantumazione, composto da una miscela di aggregato grosso, fine e filler (secondo le definizioni riportate nella Norma UNI EN 13043/2004 "*Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico*"), impastato a caldo con bitume semisolido per uso stradale (secondo le definizioni e requisiti di cui alla Norma Norme **UNI EN 12591/2002** "*Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali*"), previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Il conglomerato bituminoso, una volta messo in opera, dovrà conferire una resistenza meccanica allo strato di pavimentazione di cui fa parte tale da garantire la capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli e una sufficiente flessibilità nell'adattamento ad eventuali assestamenti del sottofondo, anche a medio-lungo termine.

Lo spessore dello strato di base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni dalla Direzione Lavori.

Caratteristiche dei materiali da impiegare

Materiali inerti

Il campionamento degli aggregati destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione dovrà essere eseguito secondo la Norma **UNI-EN 932-1/1998** "*Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. Metodi di campionamento*".

Il rispetto dei requisiti di accettazione da parte degli inerti impiegati nel conglomerato bituminoso per strato di base dovrà essere verificato sulla base delle prescrizioni contenute nella norma UNI-EN 13043/2004 sopraccitata.

Aggregato grosso

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

L'aggregato grosso (frazione di dimensioni maggiori di 2mm) dovrà essere costituito almeno per il 70% da materiale frantumato e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita in peso alla prova Los Angeles, secondo la Norma UNI-EN 1097-2, non superiore al 25%;
- se richiesto dalla Direzione Lavori, sensibilità al gelo, determinata secondo la Norma CNR B.U. n°80/1980, non superiore al 30%;
- contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della Norma CNR B.U. n°104/1984, inferiore all'1%;
- spogliamento in acqua a 40°C, secondo la Norma CNR B.U. n°138/92, non superiore al 5%.

In ogni caso l'aggregato grosso dovrà essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei o inquinanti. I grani di aggregato non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

Aggregato fine

L'aggregato fino (frazione di dimensioni minori di 2mm) dovrà essere costituito da sabbie di frantumazione e naturali (la percentuale di queste ultime sarà prescritta, di volta in volta, dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento della prova Marshall, ma comunque non dovrà essere mai superiore al 30% in peso della miscela delle sabbie) e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- Limite Liquido, ai sensi della Norma CNR-UNI 10014, non superiore al 25%; il Limite Plastico dovrà essere non determinabile (e così l'Indice di Plasticità);
- contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della Norma CNR B.U. n°104/1984, inferiore all'1%;
- equivalente in sabbia, determinato secondo la Norma UNI-EN 933-8, non inferiore al 50%.

Additivi

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce calcaree o costituiti da cemento, calce idraulica, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- essere completamente passanti al setaccio 0.18mm della serie UNI 2332;
- avere una percentuale di passante in peso, al setaccio 0.075mm della serie UNI 2332 non inferiore a 90.
- L'analisi granulometrica sull'additivo dovrà essere comunque eseguita per via umida, secondo l'art. 5 della Norma CNR B.U. n°23/1971.

Legante

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle Norme **UNI EN 12591/2002** "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali", per i bitumi semisolidi B 50-70 o 70-100.

DETERMINAZIONE	UNITA' DI	CLASSE

	MISURA	5	6	7
Penetrazione a 25°C	dmm	40-60	50-70	70-100
Punto di rammollimento (palla- anello)	°C	48-56	46-54	43-51
Punto di rottura Fraass,massimo	°C	- 7	- 8	-10
viscosità a 60° C	Pa.s	175	145	90
penetrazione residua dopo R.T.F.O.T., min.	%	50	50	46
Punto di rammollimento dopo R.T.F.O.T., min.	°C	49	48	45
Solubilità in solv. organici, minima	%	99	99	99

Tabella 20.1 - Caratteristiche bitumi semisolidi per usi stradali

Per la valutazione delle caratteristiche di accettazione si farà riferimento alle seguenti normative CNR ed eventualmente alle Normative Europee riportate fra parentesi ove recepite dall'UNI:

- B.U. n°24/1971, "Norme per l'accettazione dei bitumi stradali" (prova di penetrazione) [EN 1426];
- B.U. n° 35/1973, "Punto di rammollimento (metodo palla e anello)" [EN 1427];
- B.U. n°43/1974, "Punto di rottura (metodo Fraass)" [EN12593];
- B.U. n°44/1974, "Metodo di prova: duttilità";
- B.U. n°48/1975, "Metodo di prova: solubilità in solventi organici" [EN 12592];
- B.U. n°50/1976, "Metodo di prova: perdita per riscaldamento volatilità" [EN 12607-1].

Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

SERIE CRIVELLI E SETACCI (Serie UNI2332)	PASSANTE IN PESO (%)
Crivello40	100
Crivello30	80 - 100
Crivello25	70 - 100
Crivello15	45 - 85
Crivello10	35 - 70
Crivello 5	25 - 55
Setaccio 2	17 - 40
Setaccio 0.4	6 - 20
Setaccio 0.18	4 - 14
Setaccio 0.075	3 - 8

SERIE CRIVELLI E SETACCI (Serie UNI EN 13043)	PASSANTE IN PESO (%)
Crivello 63	100
Crivello 31.25	81 - 100
Crivello 16	48 - 86
Crivello 11.2	38 - 74
Crivello 8	30 - 65

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Crivello 4	23- 50
Setaccio 2	16- 40
Setaccio 1	10- 31
Setaccio 0.5	7 - 21
Setaccio 0.25	5 -16
Setaccio 0.125	3 - 12
Setaccio 0.063	3- 7

Il tenore di bitume della classe 6 (pen. 50/70) dovrà essere compreso tra il **4.0 - 4.5%** in peso, riferito al peso totale degli aggregati e la percentuale ottimale dovrà essere determinata attraverso studio Marshall delle miscele. Per gli strati di minor spessore finito dovranno essere adottate composizioni granulometriche prossime alla curva limite superiore.

Il conglomerato dovrà avere i requisiti di seguito descritti:

- **stabilità Marshall**, secondo la Norma UNI EN 12697/2000, determinata su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà essere compresa tra **8.0 - 12.0KN**;
- **rigidezza Marshall**, dato dal rapporto fra Stabilità e Scorrimento determinati nel corso della medesima prova, dovrà essere compresa tra **2.50 - 4.0KN/mm**;
- **percentuale di vuoti residui**, determinata sui provini Marshall, dovrà essere compresa tra **3.0 - 6.0%**.

Le misure di stabilità, rigidezza e porosità saranno eseguite sui provini confezionati con il conglomerato bituminoso utilizzato per la realizzazione della pavimentazione.

Studio della miscela in laboratorio

Al fine di determinare la migliore formulazione dell'impasto per la realizzazione dello strato di base, l'Appaltatore dovrà presentare alla D.L., con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, uno studio di fattibilità e di ottimizzazione, mediante il quale definire i componenti della miscela, le relative caratteristiche fisico-meccaniche ed i dosaggi necessari per la produzione di un conglomerato bituminoso in grado di soddisfare ai requisiti di accettazione previsti dal presente Capitolato. Gli esiti e le conclusioni dell'indagine preliminare (mix-design) dovranno essere opportunamente documentati con tutti i certificati relativi alle prove di laboratorio effettuate, sia sui materiali componenti che sul conglomerato da utilizzare in fase di stesa.

Lo studio di fattibilità e di ottimizzazione sui singoli componenti del conglomerato bituminoso, nonché sul prodotto finale, dovrà concernere la scelta del legante e degli aggregati lapidei nelle varie pezzature.

Dovranno essere indicati:

- tipo, qualità e dosaggio del bitume;
- natura e provenienza dell'inerte;

la curva granulometrica (UNI-EN 933-1/1999), la massa volumica apparente dei granuli (UNI-EN 1097-6/2002) e tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche indicate dal Capitolato fra i requisiti di accettazione, per ciascuna frazione e per la miscela di aggregati che si intende impiegare;

Il dosaggio di legante con cui confezionare il conglomerato sarà preliminarmente determinato in laboratorio, per via sperimentale, mediante prova Marshall, da realizzare secondo le modalità sopra descritte. Saranno

misurati i parametri di stabilità, scorrimento, rigidità e porosità, in base ai quali sarà giustificata la formulazione ottimale della miscela.

La Direzione Lavori si riserva, in ogni caso, di approvare i risultati prodotti dall'Impresa o di fare studiare diverse formulazioni dell'impasto.

L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettato dalla Direzione Lavori lo studio della miscela proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente. Saranno tollerati scostamenti, rispetto allo studio di formulazione, pari a:

- $\pm 5\%$ sull'aggregato grosso;
- $\pm 2\%$ sull'aggregato fine;
- $\pm 1.5\%$ sulla quantità di filler;
- $\pm 0.25\%$ sulla quantità di bitume.

Formazione e confezione della miscela

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati di tipo discontinuo, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti ed efficienti in ogni loro parte. Gli impianti dovranno 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 possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre, i cumuli delle diverse classi di inerte dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori dovrà eseguirsi con la massima cura. Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento dell'aggregato e l'uniforme riscaldamento della miscela.

Una perfetta vagliatura dovrà assicurare una idonea riclassificazione delle singole classi di inerte.

Resta pertanto escluso l'uso di impianto a scarico diretto.

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 25-30 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160 e 180°C, quella del legante tra 150 e 180°C, salvo diverse disposizioni della D.L. 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%.

Posa in opera della miscela

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo la verifica della Direzione Lavori della rispondenza ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza prescritti dal progetto.

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.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

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 automatismi di auto-livellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali, e se richiesto dalla direzione lavori per quei tratti stradali ove sia possibile mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 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 non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Procedendo alla stesa in più strati, questi dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile. Tra di essi dovrà essere interposta una mano di ancoraggio di emulsione bituminosa, spruzzata in ragione di almeno 500g/m².

Gli strati finiti dovranno avere uno spessore non inferiore a 8cm, né superiore a 12cm.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali potranno 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'Appaltatore.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. La compattazione sarà realizzata a mezzo dei 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. 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.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

La superficie degli strati, a seguito di costipamento, dovrà presentarsi priva di irregolarità, ondulazioni e segregazione degli elementi di maggiori dimensioni.

Controllo dei requisiti di accettazione dei materiali

Alla formulazione definita a seguito di studio sperimentale e approvata dalla Direzione Lavori l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente in fase di esecuzione dei lavori, comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Allo scopo, in corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni nonché in fasi successive la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali, presso Laboratorio qualificato e di propria insindacabile fiducia.

Controllo dei requisiti ed accettazione delle lavorazioni

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 98% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa, né inferiore al 96% di quella determinata secondo la "ricetta ottimale" in fase di formulazione dell'impasto.

La valutazione del peso di volume sarà eseguita secondo la Norma CNR B.U. n°40/1973, su carote di 10cm di diametro, prelevate in numero significativo per la caratterizzazione dei materiali messi in opera. Il valore risulterà dalla media di due prove.

La superficie dello strato in conglomerato bituminoso (o di ogni singolo strato, qualora la base sia ottenuta per sovrapposizione di strati distinti, comunque secondo le modalità di cui al medesimo articolo), a seguito di costipamento, dovrà presentarsi priva di irregolarità, di ondulazioni e di segregazione degli elementi di diverse dimensioni. La regolarità superficiale sarà verificata con un'asta rettilinea lunga 4.0m che, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascun strato, dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti occasionali e contenuti nel limite di 10mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

Non saranno consentiti scostamenti per lo spessore dello strato finito. Saranno previste tolleranze, in più o in meno, fino al 2.5% dello spessore totale, a condizione che il massimo scostamento si presenti solo saltuariamente.

b) CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) E PER STRATO DI USURA TRADIZIONALI

Il conglomerato utilizzato per la realizzazione degli strati superficiali (binder ed usura) è costituito da una miscela di aggregati, esclusivamente di frantumazione, e additivo (in accordo a quanto previsto nella Norma UNI-EN 13043 "Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico"). Tale miscela verrà impastata a caldo con bitume semisolido per uso stradale (con definizione e requisiti di cui alla Norma UNI-EN 12591 "Specifiche per i bitumi per usi stradali"), previo preriscaldamento degli aggregati, e sarà stesa in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipata con rulli gommati e lisci.

Caratteristiche dei materiali da impiegare

Materiali inerti

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Il campionamento degli aggregati destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione dovrà essere eseguito secondo la Norma UNI-EN 932-1/1998, la riduzione dei campioni in laboratorio dovrà essere eseguita in accordo alla Norma UNI-EN 932-2/2000.

Il rispetto dei requisiti di accettazione da parte degli inerti impiegati nel conglomerato bituminoso per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere verificato sulla base delle prescrizioni contenute nella norma UNI-EN 13043 precedentemente citata.

Aggregato grosso

L'aggregato grosso (frazione di dimensioni maggiori di 2mm) dovrà essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. Potrà, inoltre, essere costituito da elementi lapidei di provenienza o natura petrografica diversificata, purché le prove di caratterizzazione ed accettazione, eseguite sulle frazioni di aggregato che si intende impiegare, attestino il rispetto dei seguenti requisiti:

- **per strati di collegamento (binder):**

- il 100% del materiale dovrà provenire da frantumazione;
- la perdita in peso alla prova Los Angeles, secondo la Norma UNI-EN 1097-2 "Metodi di prova per la determinazione della resistenza alla frammentazione", dovrà essere inferiore al 25%;
- la sensibilità al gelo, secondo la Norma CNR B.U. n°80/1980, dovrà risultare non superiore al 30%;
- il contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della Norma CNR B.U. n°104/1984, dovrà essere inferiore all'1%;
- l'indice di forma, secondo la Norma UNI-EN 933-4/2001, dovrà essere inferiore a 20 (categoria SI20);
- l'indice di appiattimento, secondo la Norma CNR B.U. n°95/1984, dovrà essere inferiore a 17 (categoria FI20).

- **per strati di usura:**

- il 100% del materiale dovrà provenire da frantumazione;
- la perdita in peso alla prova Los Angeles, UNI-EN 1097-2 "Metodi di prova per la determinazione della resistenza alla frammentazione", dovrà essere inferiore al 18%;
- la sensibilità al gelo, determinata secondo la Norma CNR B.U. n°80/1980, dovrà risultare non superiore al 30%;
- il contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della Norma CNR B.U. n°104/1984, dovrà essere inferiore all'1%;
- l'indice di forma, secondo la Norma UNI-EN 933-4/2001 dovrà essere inferiore a 15 (catSI15);
- l'indice di appiattimento, secondo la Norma CNR B.U. n°95/1984, dovrà essere inferiore a 12 (categoria FI15);
- il coefficiente di levigabilità accelerata (CLA) delle graniglie, secondo la Norma UNI-EN 1097-8/2001, dovrà essere non inferiore a 0.43. La miscela finale degli aggregati, almeno per il 30% del totale,

dovrà contenere nella frazione più grossa, inerti di natura basaltica, porfirica o, in generale, di natura vulcanico effusiva.

Aggregato fino

L'aggregato fino (frazione di dimensioni minori di 2mm) dovrà essere costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione. Dovrà inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

- la prova Los Angeles, secondo Norma UNI-EN 1097-2, eseguita sul granulato da cui provengono le sabbie naturali utilizzate nella miscela, dovrà dare una perdita in peso non superiore al 25%.
- l'equivalente in sabbia, determinato secondo la Norma UNI-EN 933-8/2000, dovrà essere non inferiore all'80% per lo strato di usura.

Additivi

Gli additivi (filler), provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree ovvero costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- essere completamente passanti al setaccio UNI 0.18;
- avere una percentuale di passante, in peso, al setaccio UNI 0.075 non inferiore a 80;
- essere costituiti da materiale non plastico (Limite Plastico e Indice di Plasticità non determinabili).

Legante

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle Norme **UNI-EN 12591/2002** "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali", per i bitumi semisolidi B 50-70 o 70-100. Per la valutazione delle caratteristiche di accettazione si farà riferimento alle normative UNI-EN già previste per la verifica del legante utilizzato nello strato bituminoso di base.

Miscela

Strato di collegamento (binder)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento (binder) dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

SERIE CRIVELLI E SETACCI (Serie UNI 2332)	PASSANTE IN PESO (%)
Crivello 25	100
Crivello 15	70 - 100

Crivello 10	55 - 75
Crivello 5	40 - 60
Setaccio 2	24 - 45
Setaccio 0.4	8 - 25
Setaccio 0.18	6 - 15
Setaccio 0.075	4 - 8

PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI
SAN VITO DI LEGUZZANO

RIQUALIFICAZIONE URBANA DI
PIAZZA G. MARCONI

SERIE CRIVELLI E SETACCI (Serie UNI EN 13043)	PASSANTE IN PESO (%)
Crivello 31.25	100
Crivello 16	72 - 100
Crivello 11.2	58 - 81
Crivello 8	49 - 68
Crivello 4	37 - 56
Setaccio 2	24 - 45
Setaccio 1	14 - 37
Setaccio 0.5	9 - 28
Setaccio 0.25	7 - 18
Setaccio 0.125	5 - 12
Setaccio 0.063	4 - 7

Il **tenore di bitume** dovrà essere compreso tra il **4.5 - 5.0%** in peso, riferito al peso totale degli aggregati e la percentuale ottimale dovrà essere determinata attraverso studio Marshall delle miscele. Per gli strati di minor spessore finito dovranno essere adottate composizioni granulometriche prossime alla curva limite superiore. Il conglomerato dovrà avere i requisiti di seguito descritti:

- **stabilità Marshall**, secondo la Norma UNI-EN 12697/2000, determinata su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare compresa tra **10.0 - 16.0KN**.
A seguito di immersione in acqua demineralizzata, per 7 giorni a 25°C, secondo le indicazioni della Norma CNR B.U. n°149/1992, la Stabilità Marshall del conglomerato bituminoso non dovrà subire riduzioni superiori al **20%**;
- **rigidezza Marshall**, dato dal rapporto fra Stabilità e Scorrimento determinati nel corso della medesima prova, dovrà essere compresa tra **3.0 - 5.0KN/mm**;
- **percentuale di vuoti residui**, determinata sui provini Marshall, dovrà essere compresa tra **3.0 - 6.0%**.
- **resistenza a trazione indiretta** a 25 °C, secondo la Norma CNR B.U. n°134/1991, dovrà essere **non inferiore a 0.6 N/mm²**.

Le misure di stabilità, rigidezza e porosità saranno eseguite sui provini confezionati con il conglomerato bituminoso utilizzato per la realizzazione della pavimentazione.

Strato di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

SERIE CRIVELLI E SETACCI (Serie UNI 2332)	PASSANTE IN PESO (%)
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 90
Crivello 5	42 - 65
Setaccio 2	25 - 40
Setaccio 0.4	11 - 22

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

Setaccio 0.18	8 - 15
Setaccio 0.075	6 - 10

SERIE CRIVELLI E SETACCI (Serie UNI EN 13043)	PASSANTE IN PESO (%)
Crivello 16	100
Crivello 11.2	73 - 100
Crivello 8	52 - 81
Crivello 4	37 - 56
Setaccio 2	25 - 40
Setaccio 1	17 - 32
Setaccio 0.5	12 - 24
Setaccio 0.25	9 - 18
Setaccio 0.125	7 - 13
Setaccio 0.063	6 - 10

Il **tenore di bitume** dovrà essere compreso tra il **5.2 - 5.8%** in peso, riferito al peso totale degli aggregati e la percentuale ottimale dovrà essere determinata attraverso studio Marshall delle miscele.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'**80%**; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza prescritti. Il conglomerato dovrà avere i requisiti di seguito descritti:

- **stabilità Marshall**, secondo la Norma UNI-EN 12697/2000, determinata su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare compresa tra **13.0 - 16.0KN**.
A seguito di immersione in acqua demineralizzata, per 7 giorni a 25°C, secondo le indicazioni della Norma CNR B.U. n°149/1992, la Stabilità Marshall del conglomerato bituminoso non dovrà subire riduzioni superiori al **20%**;
- **rigidezza Marshall**, dato dal rapporto fra Stabilità e Scorrimento determinati nel corso della medesima prova, dovrà essere compresa tra **3.0 - 5.0KN/mm**;
- **percentuale di vuoti** residui sui provini Marshall dovrà essere compresa tra **1.0 - 4.0%**.
- **resistenza a trazione indiretta** a 25°C, secondo la Norma CNR B.U. n°134/1991, dovrà essere **non inferiore a 0.6 N/mm²**.

Le misure di stabilità, rigidezza e porosità saranno eseguite sui provini confezionati con il conglomerato bituminoso utilizzato per la realizzazione della pavimentazione.

Studio della miscela in laboratorio

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Formazione e confezione della miscela

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Posa in opera della miscela

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- le miscele saranno stese dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante motoscopa (ed eventuale lavaggio) e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 500gr/m². La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa stesa dell'emulsione bituminosa;
- la stesa sarà sempre effettuata in singolo strato. Pertanto, l'applicazione di una mano di ancoraggio in emulsione bituminosa dovrà essere prevista sia prima della stesa del binder, come anche prima della stesa dello strato di usura.

La superficie dello strato di usura, a seguito di costipamento, dovrà presentarsi priva di irregolarità, ondulazioni e segregazione degli elementi di dimensioni diversificate.

Controllo dei requisiti di accettazione dei materiali Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Controllo dei requisiti ed accettazione delle lavorazioni

Strato di collegamento (binder)

Lo strato di collegamento (binder), al termine della compattazione, 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. Inoltre dovrà essere verificato il contenuto di vuoti residui in opera (secondo Norma CNR B.U. n°39/1973), che dovrà risultare compreso fra 4.0 e 7.0%.

La valutazione del peso di volume sarà eseguita secondo la Norma CNR B.U. n°40/1973, su carote di 10cm di diametro, prelevate in numero significativo per la caratterizzazione dei materiali messi in opera. Il valore risulterà dalla media di due prove. Particolare cura dovrà essere nel riempimento delle cavità rimaste negli strati superficiali dopo il prelievo delle carote.

Strato di usura

Lo strato di usura dovrà, inoltre, soddisfare le seguenti prescrizioni:

- la densità, uniforme in tutto lo spessore, non dovrà essere inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa;
- il contenuto di vuoti residui, in opera (secondo Norma CNR B.U. n°39/1973), dovrà essere compreso tra 2.0 e 5.0%;
- il conglomerato bituminoso dovrà avere una tessitura superficiale tale da non risultare scivoloso. Le caratteristiche di antisdrucchiolevolezza rilevate mediante rugosimetro portatile a pendolo (TRRL British Portable Skid Resistance Tester), secondo la Norma CNR B.U. n°105/1985, dovranno essere espresse da un BPN superiore a 60. Per valori di BPN inferiori a 60 dovrà essere rilevato il Coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) mediante apparecchio S.C.R.I.M. (Sideway force Coefficient Routine Investigation Machine), secondo Norma CNR B.U. n°147/1992, il quale sarà considerato:
 - buono, per valori non inferiori a 0.60;
 - soddisfacente, per valori compresi tra 0.45 e 0.60;
 - discreto (non accettabile), per valori compresi tra 0.35 e 0.45;
 - mediocre (non accettabile) per valori inferiori a 0.35;
- la macrotessitura superficiale dello strato, espressa in termini di altezza di sabbia (HS), ai sensi della Norma UNI-EN 13036-1/2002, dovrà essere media, ovvero maggiore di 0.4mm;

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

- il conglomerato bituminoso, in opera, deve avere una superficie regolare;
- l'International Roughness Index (IRI) misurato su tratti più lunghi della stessa strada dovrà risultare $IRI_{medio/km} \leq 1.2mm/m$ (deviazione standard non superiore a 0.4mm/m).

Le misure di BPN, HS, CAT e IRI dovranno essere, di norma, effettuate non prima del 60° giorno di apertura della strada al traffico né dopo il 180° giorno. I rilievi potranno essere effettuati (fatta eccezione per l'IRI) su qualsiasi tratto stradale ; nei tratti esclusi dalle misure, la Direzione Lavori potrà disporre la realizzazione di quei rilievi che riterrà necessari in relazione allo stato della pavimentazione e alle carenze funzionali individuabili visivamente. **La superficie degli strati di collegamento e di usura in conglomerato bituminoso, a seguito di costipamento, dovrà presentarsi priva di irregolarità, ondulazioni e segregazione degli elementi di diverse dimensioni.** La regolarità superficiale sarà anche verificata con un'asta rettilinea lunga 4.0m che, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato, dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti occasionali e contenuti nel limite di 4mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto. **Non saranno consentiti scostamenti per lo spessore dello strato finito.** Saranno previste tolleranze, in più o in meno, fino al 10% dello spessore totale, a condizione che il massimo scostamento si presenti solo saltuariamente.

CARATTERISTICHE TECNICHE STRATO DI USURA TIPO HARD

Caratteristiche tecniche soggette a Dichiarazione di Conformità CE:			
Contenuto di vuoti MIN:	NPD	Granulometria passante:	
Contenuto di vuoti MAX:	NPD	Setaccio 20 mm.	100,0 %
Minimo vuoti riempiti con bitume:	NPD	Setaccio 16 mm.	99,7 %
Massimo vuoti riempiti con bitume:	NPD	Setaccio 12,5 mm.	95, %
Vuoti aggregato minerale:	NPD	Setaccio 8 mm.	79,3 %
Contenuto vuoti dopo 10 rotazioni:	NPD	Setaccio 4 mm.	46,7 %
Sensibilità all'acqua:	NPD	Setaccio 2 mm.	34,4 %
Resistenza all'abrasione da pneumatici chiodati:	NPD	Setaccio 500 µ	17,3 %
		Setaccio 250 µ	11,7 %
Reazione al fuoco	NPD	Setaccio 63 µ	6,2 %
Temperatura della miscela:	da 140° C a 180° C	Contenuto di legante	5,20 %
		Valori MARSHALL	NPD
Altre caratteristiche:			
Resistenza Trazione Indiretta	0,95 – 1,90	Coeff. Trazione Indiretta	≥ 75
VUOTI	N1 (10)	11 – 15 %	
	N2 (140)	3 – 6 %	
	N3 (230)	≥ 2 %	
Conglomerato bituminoso:			
Massa volumica apparente:	2,786 Mg/m ³		
Conglomerato bituminoso di recupero:			
Origine:	Strati di sovrastruttura stradale		
Materie estranee:	F ₁		
Contenuto di legante medio:	4,4 % - 4,8 %	Massa volumica apparente	2,54 Mg/m ³
Aggregati grossi:			
Resistenza alla frammentazione:	LA ₂₀		
% elementi di frantumati:	100 %	Resistenza all'abrasione:	AAV ₁₀
Indice di appiattimento:	F ₁₅	Resistenza alla levigazione:	PSV ₄₄
Aggregati fini:			
Equivalenti in sabbia:	SE ≥ 80%	Prova al blu di metilene:	MBF ₁₀
Filler:			
Passante al setaccio 125µ:	> 94%	Passante al setaccio 63µ:	> 85%
Legante bituminoso:			
Penetrazione a 25° C	> 50 dmm	Punto di rottura FRAAS	< -15° C
Punto di rammolimento:	> 70° C	Ritorno elastico a 25° C	> 80%

CARATTERISTICHE TECNICHE STRATO BINDER TIPO HARD

Caratteristiche tecniche soggette a Dichiarazione di Conformità CE:			
Contenuto di vuoti MIN:	NPD	Granulometria passante	
Contenuto di vuoti MAX:	NPD	Setaccio 31,5 mm.	100,0 %
Minimo vuoti riempiti con bitume:	NPD	Setaccio 20 mm.	91,3 %
Massimo vuoti riempiti con bitume:	NPD	Setaccio 16 mm.	80,2 %
Vuoti aggregato minerale:	NPD	Setaccio 8 mm.	50,0 %
Contenuto vuoti dopo 10 rotazioni:	NPD	Setaccio 4 mm.	39,3 %
Sensibilità all'acqua:	NPD	Setaccio 2 mm.	28,9 %
Resistenza all'abrasione da pneumatici chiodati:	NPD	Setaccio 500 µ.	14,2 %
		Setaccio 250 µ.	9,3 %
Reazione al fuoco	NPD	Setaccio 63 µ	4,5 %
Temperatura della miscela:	da 140° C a 180° C	Contenuto di legante	4,50 %
		Valori MARSHALL	NPD
Altre caratteristiche:			
Resistenza Trazione Indiretta	0,95 – 1,90	Coef. Trazione Indiretta	≥ 75
VUOTI	N1 (10)	11 – 15 %	
	N2 (120)	3 – 6 %	
	N3 (200)	≥ 2 %	
Conglomerato bituminoso:			
Massa volumica apparente:	2,774 Mg/m ³		
Conglomerato bituminoso di recupero:			
Origine:	Strati di sovrastruttura stradale		
Materie estranee:	F _i		
Contenuto di legante medio:	4,4 % - 4,8 %	Massa volumica apparente:	2,54 Mg/m ³
Aggregati grossi:			
Resistenza alla frammentazione:	LA ₂₀		
% elementi di frantumati:	100 %	Resistenza all'abrasione:	AAV ₁₀
Indice di appiattimento:	Fl ₁₅	Resistenza alla levigazione:	PSV ₄₄
Aggregati fini:			
Equivalente in sabbia:	SE > 60%	Prova al blu di metilene:	MBF ₁₀
Filler:			
Passante al setaccio 125µ:	> 94%	Passante al setaccio 63µ:	> 85%
Legante bituminoso:			
Penetrazione a 25° C	> 50 dmm	Punto di rottura FRAAS	< -15° C
Punto di rammolimento:	> 70° C	Ritorno elastico a 25° C	> 80%

Art.12 SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

Lo strato bituminoso della pavimentazione stradale demolito dovrà essere smaltito presso discariche autorizzate a cura e spese dell'Impresa secondo la legge, D.L. 05 febbraio 1997 n° 22 pubblicata su G.U. del 15 febbraio 1997, modificato ed integrato ai sensi del D.L. 08 novembre 1997 n° 389 pubblicato su G.U. del 08 novembre 1997, D.M. 19 novembre 1997 pubblicato su G.U. 29 gennaio 1998, D.M. 11 marzo 1998 pubblicata su G.U. del 12 maggio 1998 e successive modifiche ed integrazioni. La scelta delle discariche dovrà essere effettuata dall'Impresa e approvata dalla D.L.. Parte del materiale potrà essere riutilizzato nei lavori previa richiesta alla D.L. e approvazione incondizionata di essa.

Art.13 FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori, ecc., a discrezione della D.L. ed a suo insindacabile giudizio.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dall'A.N.A.S..

Nel corso dei lavori la D.L. potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi). L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla D.L.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarificio. Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subeorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Art.14 CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO RIGENERATI IN IMPIANTO FISSO E MOBILE

a) Descrizione.

I conglomerati bituminosi rigenerati in impianto fisso o mobile sono costituiti da misti granulari composti da conglomerati preesistenti frantumati, inerti nuovi, aggiunti in proporzioni e tipo variabili a seconda della natura di conglomerato (base, binder, usura) che si deve ottenere, impastati a caldo con bitume, al quale viene aggiunto un idoneo prodotto di natura aromatica, che rigeneri le proprietà del legante contenuto nelle miscele bituminose preesistenti. La messa in opera avviene con sistemi tradizionali.

Il conglomerato bituminoso preesistente denominato «materiale da neidare», proviene in genere dalla frantumazione, direttamente dalla sua primitiva posizione, con macchine fresatrici (preferibilmente a freddo). Per i materiali descritti nel presente articolo, in carenza di indicazioni, valgono le prescrizioni per i conglomerati bituminosi.

b) Materiali inerti.

Le percentuali minime del materiale da riutilizzare non dovranno essere inferiori al 50%. Il restante materiale sarà costituito da nuovi inerti, aventi i requisiti di accettazione previsti per i conglomerati normali. Si potrà usare materiale fresato di qualsiasi provenienza, per impieghi nello strato di base; materiale proveniente da vecchi strati di binder ed usura, per impieghi nello strato di binder; solo materiali provenienti da strati di usura per gli strati di usura.

c) Legante.

Il legante sarà costituito da quello presente nel materiale fresato integrato da bitume nuovo, generalmente additivato con rigeneranti-fluidificanti in modo da ottenere le viscosità e le caratteristiche di adesione prescritte nel punto d) che segue.

Il bitume fresco sarà normalmente del tipo di penetrazione 80/100, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.

d) Miscela

La granulometria della miscela costituita da materiale di risulta dalla fresatura e dai nuovi inerti dovrà corrispondere al fuso prescritto nelle specifiche norme tecniche per il tipo di conglomerato che si vuoi realizzare (base, binder o usura).

La percentuale di bitume da aggiungere e la percentuale di rigenerante da utilizzare saranno determinate come appresso.

Percentuale totale di bitume (Pt) della miscela ottenuta (materiali fresati e materiali nuovi)

$$Pt = 0,035 a + 0,045 b + cd + f$$

essendo:

Pt = % (espressa come numero intero) di bitume in peso sul conglomerato.

a = % di aggregato trattenuto al N. 8 (ASTM 2.38 mm).

b = % di aggregato passante al N. 8 e trattenuto al N. 200 (0.074).

c = % di aggregato passante al N. 200.

d = 0.15 per un passante al N. 200 compreso tra li e 15. d = 0.18 per un passante al N. 200 compreso tra 6 e 10 d = 0.20 per un passante al N. $200 \leq 5$.

f = parametro compreso normalmente fra 0.7 e 1, variabile in funzione dell'assorbimento degli inerti.

La percentuale rispetto al totale degli inerti, di legante nuovo da aggiungere (Pn) sarà pari a

$$Pn = Pt - (PvxPr)$$

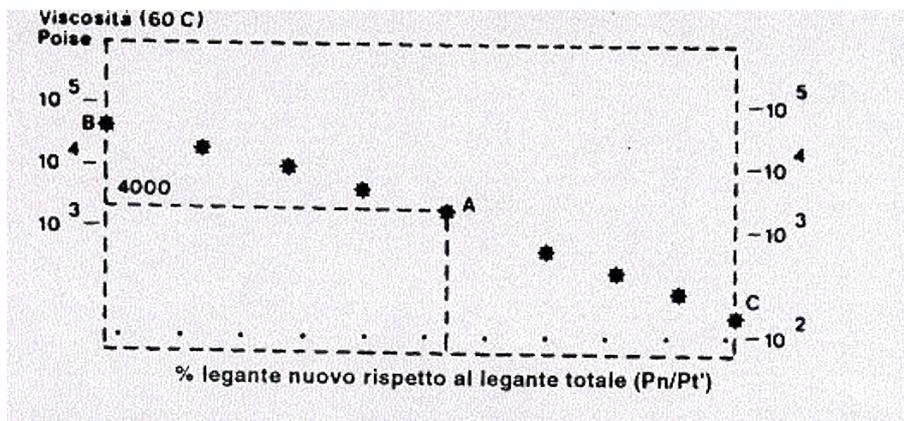
in cui:

Pv = % di bitume vecchio preesistente (rispetto al totale degli inerti).

Pr = valore decimale della percentuale di materiale riciclato (nel nostro caso maggiore o uguale a 0,5).

La natura del legante nuovo da aggiungere sarà determinata in base ai seguenti criteri

- la viscosità del legante totale a 60°C non dovrà superare 4000 poise, quindi, misurata la viscosità del legante estratto (b) è possibile calcolare la viscosità (sempre a 60°C) che dovrà avere il legante da aggiungere usando il monogramma su scala semilogaritmica della figura seguente.



Indicando con A il punto le cui coordinate sono: il valore ottenuto di Pn/Pt ed il valore della viscosità di 4000 poise, l'intersezione della retta con l'asse verticale corrispondente al valore 100 dell'asse orizzontale, fornisce il valore C della viscosità del legante che deve essere aggiunto.

Qualora non sia possibile ottenere il valore C con bitumi puri, si dovrà ricorrere a miscele bitume-rigenerante. Si ricorda che la viscosità a 60°C di un bitume C.N.R. 80/100 è 2000 poise.

Per valutare la percentuale di rigenerante necessaria si dovrà costruire in un diagramma - viscosità percentuale di rigenerante rispetto al legante nuovo - una curva di viscosità con almeno tre punti misurati:

K = viscosità della miscela bitume estratto più bitume aggiunto nelle proporzioni determinate secondo i criteri precedenti, senza rigenerante.

M = viscosità della miscela bitume estratto più bitume aggiunto in cui una parte del bitume nuovo è sostituita dall'agente rigenerante nella misura del 10% in peso rispetto al bitume aggiunto.

F = viscosità della miscela simile alla precedente in cui una parte del bitume nuovo è sostituita dall'agente rigenerante nella misura del 20% in peso rispetto al bitume aggiunto.

Da questo diagramma mediante interpolazione lineare è possibile dedurre, alla viscosità di 2000 poise, la percentuale di rigenerante necessaria.

La miscela di bitume nuovo o rigenerato nelle proporzioni così definite dovrà soddisfare particolari requisiti di adesione determinabili mediante la metodologia Vialit dei «Points et Chaussées»; i risultati della prova eseguita su tale miscela non dovranno essere inferiori a quelli ottenuti sul bitume nuovo senza rigenerante.

Il conglomerato dovrà avere gli stessi requisiti (in termini di valori Marshall e di vuoti) richiesti per i conglomerati tradizionali; ulteriori indicazioni per il progetto delle miscele potranno essere stabilite dalla D.L. utilizzando la prova di deformabilità viscoplastica a carico costante (Norma C.N.R.). Il parametro JI dovrà essere definito di volta in volta (a seconda del tipo di conglomerato), mentre lo Jp a 40°C viene fissato il limite superiore di

20 x 10⁻⁶ cm²/ da N.s.

e) Per il controllo dei requisiti di accettazione valgono le prescrizioni relative dei conglomerati non rigenerati.

f) Formazione e confezione delle miscele.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi o mobili automatizzati del tipo a tamburo essiccatore-mescolatore. Il dispositivo di riscaldamento dei materiali dovrà essere tale da ridurre al minimo il danneggiamento e la bruciatura del bitume presente nei materiali da riciclare, pur riuscendo ad ottenere temperature (e quindi viscosità) tali da permettere l'agevole messa in opera (indicativamente superiori a 130÷140 gradi centigradi).

L'impianto fisso dovrà essere dotato del numero di predosatori sufficienti per assicurare l'assortimento granulometrico previsto.

Il dosaggio a peso dei componenti della miscela dovrà essere possibile per ogni predosatore. Sarà auspicabile un controllo automatico computerizzato dei dosaggi (compreso quello del legante); questo controllo sarà condizione necessaria per l'impiego di questo tipo d'impianto per il confezionamento dei conglomerati freschi; questo impiego potrà essere reso possibile in cantieri in cui si usino materiali rigenerati e vergini solo dopo accurata valutazione di affidabilità dell'impianto.

L'impianto sarà dotato di tutte le salvaguardie di legge per l'abbattimento di fumi bianchi e azzurri, polveri, ecc.

g) Posa in opera delle miscele.

Valgono le prescrizioni dei conglomerati tradizionali, con gli stessi requisiti anche per le densità in situ.

Art.15 CORDONATA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo avranno sezione che sarà di volta in volta precisata dalla Direzione dei Lavori.

Saranno di norma lunghi cm 100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione dei Lavori potrà richiedere dimensioni minori.

Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate dovrà avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mm². Il controllo della resistenza a compressione semplice del calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando da ogni partita di 100 pezzi un elemento di cordonatura dal quale saranno ricavati 4 provini cubici di cm 10 di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un laboratorio indicato dalla D.L. e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei 4 provini.

Le operazioni di prelievo e di prova, da eseguire a cura della D.L. ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Impresa. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto (almeno 30 N/mm²), la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove. Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 100. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di cm 0,5. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 Kg di cemento normale per m³ di sabbia.

Art.16 ELEMENTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO: CANALLETTE DI SCARICO, CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA, BEOLE

Generalità.

Per tutti i manufatti di cui al presente articolo, da realizzare in conglomerato cementizio vibrato, il controllo della resistenza a compressione semplice del calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando, da ogni partita, un manufatto dal quale saranno ricavati 4 provini cubici di cm 5 di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un laboratorio indicato dalla D.L. e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei 4 provini.

Le operazioni di prelievo e di prova, da eseguire a cura della D.L. ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Impresa. Nel caso la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere. Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.

a) Canalette.

Saranno costituite da elementi prefabbricati, secondo i disegni tipo di progetto. Gli elementi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato avente una resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 25 N/mm². Il prelievo dei manufatti per la confezione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di canaletta per ogni partita di 500 elementi o per fornitura numericamente inferiore. Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dal fosso di guardia fino alla banchina. Prima della posa in opera l'Impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi di calcestruzzo, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento e in modo che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.

Alla testata dell'elemento a quota inferiore, ossia al margine con il fosso di guardia, qualora non esista idonea opera muraria di ancoraggio, l'impresa avrà cura di infiggere nel terreno 2 tondini di acciaio Ø 24, della lunghezza minima di m. 0,80.

Questi verranno infissi nel terreno per una lunghezza minima di cm 60, in modo che sporgano dal terreno per circa 20 cm. Analoghi ancoraggi saranno infissi ogni tre elementi di canaletta in modo da impedire lo slittamento delle canalette stesse. La sommità delle canalette che si dipartono dal piano viabile dovrà risultare raccordata con la pavimentazione mediante apposito imbocco da eseguirsi in calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 250, prefabbricato o gettato in opera.

La sagomatura dell'invito dovrà essere fatta in modo che l'acqua non trovi ostacoli e non si crei quindi un'altra via di deflusso.

d) Cunette e fossi di guardia in elementi prefabbricati.

Saranno costituiti da elementi prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato, avente resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mm² ed armato con rete a maglie saldate di dimensioni cm 12x12 in fili di acciaio del Ømm 5.

Il prelievo dei manufatti per la preparazione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di cunetta per ogni partita di 100 elementi o fornitura numericamente inferiore. Gli elementi di forma trapezoidale o ad L, a norma dei disegni tipo di progetto ed a seconda che trattasi di rivestire cunette e fossi in terra di forma trapezoidale o cunette ad L, dovranno avere spessore di cm 6 ed essere sagomati sulle testate con incastro a mezza piolla.

La posa in opera degli elementi dovrà essere fatta sul letto di materiale arido costipato, avendo cura che in nessun posto restino dei vuoti che comprometterebbero la resistenza delle canalette.

E' compresa inoltre la stuccatura dei giunti con malta di cemento normale dosata a Kg. 500.

e) Beole.

Le beole saranno costituite da lastre di cm 200x50, spessore di 10 cm, da disporsi affiancate in modo da ottenere giunti ricorrenti aperti verso l'alto.

Le lastre costituenti il rivestimento dovranno essere prefabbricate in calcestruzzo vibrato avente una resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 25 N/mm². Il prelievo dei manufatti per la confezione dei provini sarà fatto in ragione di una lastra per ogni partita di 500 lastre o fornitura numericamente inferiore.

Il terreno di posa delle lastre dovrà essere accuratamente livellato e costipato.

Art.17 PAVIMENTAZIONE ARCHITETTONICA IN GHIAIETTO LAVATO

Pavimentazione architettonica (tipo FLOORTECH PRERIT di AZICHEM srl), eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo ad elevata durabilità. Al calcestruzzo, con resistenza minima di 30 N/mm², (Classe 25/30 secondo UNI EN 206.1), confezionato con aggregati locali arrotondati o a spacco di cava (o con aggregati di diversa tipologia e provenienza da computarsi a parte) e cemento Portland Tipo I o composito Tipo II/A-LL 32,5 R o 42,5 R (di colore grigio o bianco), pigmentato o meno con ossidi ferrosi sintetici (tipo PROTECH OXICROM di AZICHEM srl), verranno addizionati sia un premiscelato multifunzionale in polvere (tipo PRERIT COMPOUND di AZICHEM srl), appositamente studiato per la realizzazione di pavimentazioni di questa tipologia composto da una peculiare ed equilibrata miscela di filler reattivi a base di microsilicati, micro-fibre in polipropilene multifilamento, agenti aeranti, fluidificanti e stabilizzanti, che fibre in polipropilene (tipo READYMESH PM 180 di AZICHEM srl) di lunghezza pari a mm18. Le addizioni di cui sopra sono finalizzate al conseguimento dei necessari incrementi di coesione, del conglomerato fresco, della stabilità

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

agli agenti atmosferici ed aggressivi, della resistenza ai cicli di gelo/disgelo, della resistenza all'abrasione, alla fessurazione ed agli urti, per consentire l'eliminazione della usuale rete elettrosaldata, ove non contemplata progettualmente.

La pavimentazione in ghiaietto lavato, dello spessore di 5 cm, o di spessore diverso indicato dalla D.L. in funzione della destinazione finale dell'opera, dovrà essere messa in opera previa realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo o di un terreno perfettamente compattato e, in ogni caso, opportunamente calcolato in funzione della destinazione finale dell'opera (lavorazioni da computarsi a parte), con successivo posizionamento dei giunti di dilatazione e/o di eventuali inserti costituenti il motivo architettonico secondo le prescrizioni della D.L. (da computarsi a parte), e opportuna protezione di cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico che potrebbe subire imbrattamenti durante la posa in opera e la lavorazione della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione di idonei rivestimenti o specifiche nastrature. La posa in opera avverrà nei campi precedentemente predisposti secondo le seguenti fasi: Al termine delle operazioni di stesura, staggiatura e lisciatura a mano dell'impasto, evitando ogni tipo di vibrazione o sollecitazione che potrebbe indurre l'affondamento degli aggregati, verrà applicata a spruzzo con adeguata pompa a bassa pressione (manuale o elettrica) uno strato uniforme per circa 100/200 gr/m², di un ritardante/disattivante di presa superficiale (tipo PRERIT SOLUTION di AZICHEM srl), a base di polisaccaridi chelanti costituiti da molecole di aldeidi e gruppi ossidrilici, certificatamente esente da effetti nocivi per gli utilizzatori e per l'ambiente, con la funzione di ritardare convenientemente l'indurimento della matrice cementizia superficiale del calcestruzzo e di agire, nel contempo, come protettivo antievaporante. Dopo circa 24 ore e, comunque, in funzione delle condizioni di umidità, temperatura, quantità e classe di cemento impiegato, le superfici di calcestruzzo staggate e trattate sulla superficie con ritardante di presa dovranno essere lavate con idropulitrice ad acqua fredda a pressione, per porre in vista gli aggregati. La superficie della pavimentazione, una volta asciutta, verrà trattata mediante irrorazione di circa 70 gr/m² di opportuno consolidante, antipolvere, a base di silicati di litio, (tipo QL NANO LITHIUM SALT RESISTANT di AZICHEM srl), in funzione dell'atmosfera di esposizione e servizio, comunque caratterizzati da un elevato effetto di protezione e curing, in grado di incrementare significativamente la resistenza all'abrasione, ai cicli gelo disgelo ed ai sali disgelanti, ove presenti, nonché la durabilità complessiva delle opere, senza determinare criticità alcuna in termini di possibili delaminazioni. In base alle dimensioni dell'area pavimentata e alla sua conformazione geometrica dovranno essere realizzati opportuni giunti di dilatazione e frazionamento da sigillare adeguatamente. Il corretto dimensionamento della sezione di sigillatura dovrà prevedere una larghezza pari a 7-12 mm e una profondità pari ad 1/4 - 1/5 dello spessore della pavimentazione. Al fine di impedire lo scivolamento sul fondo del giunto del sigillante e dimensionare correttamente la sua profondità, dovrà essere posato in opera nella sede del giunto un adeguato cordone comprimibile antiaderente in polietilene espanso a celle chiuse (tipo FILTENE FONDOGIUNTO 15 di AZICHEM srl), avente il diametro superiore di almeno il 20% rispetto alla larghezza del giunto. Per delimitare perfettamente la sigillatura, i giunti verranno nastrati parte l'altra con nastro di carta adesiva. La sigillatura dei giunti dovrà essere realizzata mediante estrusione con apposita pistola di opportuno sigillante monocomponente a base di resine poliuretaniche aromatiche igroindurenti resistente nei confronti di acqua, olio e idrocarburi, benzine avio (tipo PROTECH SIGILFLEX MONO di AZICHEM srl), previo accurata pulizia e asportazione della polvere dalla sede del giunto mediante getto di aria compressa. Lo spianamento per la rimozione delle parti

in eccesso e la lisciatura immediata del sigillante nel giunto, verrà effettuata con una spatola metallica leggermente inumidita con acqua e sapone. A completamento delle operazioni verrà rimosso il nastro di carta adesiva. Dopo una settimana dal completamento della pavimentazione, e ad insindacabile giudizio della D.L., la superficie della pavimentazione potrà essere ulteriormente trattata, per un consumo di circa 175 gr/m², con opportuno trattamento impermeabilizzante, idro-oleorepellente per superfici orizzontali a base di polimeri silossanici (tipo QL NANOSIL RAINPROOF di AZICHEM srl) da computarsi a parte.

Il confezionamento, la posa in opera del calcestruzzo corticale progettato con caratteristiche di mix-design, tipo di cemento e colore, pigmentazione, natura e colorazione degli aggregati, dovranno essere accettati dalla D.L. previa realizzazione di campionature. Tutti i componenti del cls (aggregati, cementi, additivi, ecc.) dovranno rispettare le norme vigenti ed essere forniti da azienda certificata ai sensi della ISO 9001:2008, il tutto affinché l'opera finita sia realizzata a perfetta regola d'arte.

Art.18 MARMI, PIETRE NATURALI E RELATIVA POSA IN OPERA

1. Marmi. - Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni e piani esatti e senza risalti.

Salvo contraria disposizione i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce in vista a pelle liscia, arrotate e pomciate. I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta, a libro o comunque disposta.

2. Pietra da taglio. - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto ed essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto della esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a mezza grana fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa, si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce a vista, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce a viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio si intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le fessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotte a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà obbligato di farne l'immediata sostituzione, anche se le scheggiature od ammacchi si verificassero, sia al momento della posa in opera che dopo e sino al collaudo.

3. Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno rispondere ai requisiti di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2232. Le pietre da taglio e marmi per pavimentazioni dovranno inoltre possedere i requisiti di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2234. Le lastre per tetti, cornici e rivestimenti esterni dovranno inoltre essere inattaccabili dal gelo.

4. Pietre artificiali. - La pietra artificiale, ad imitazione della naturale sarà costituita da conglomerato cementizio formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaino sottile lavato e graniglia della stessa pietra naturale che si intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite cassaforme costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

5. Il nucleo sarà dosato con non meno di q 3,00 di cemento (del tipo 600) per ogni mc di impasto normale e non meno di q 3,50, quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite per uno spessore non inferiore a cm 2, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento in modo da presentare struttura identica per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature e in generale le aggiunte del materiale.

6. I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione dei lavori; per la loro posa in opera saranno valide le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere.

7. La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:

- inalterabilità agli agenti atmosferici;
- resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a kg 300 per cmq dopo 28 giorni;
- le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi con azione immediata, ma con azione lenta e differita, non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso e non daranno aumento di volume durante la presa, né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

8. La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzafo ed arricchita in malta cementizia e successivo strato di malta di cemento con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

9. Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici oltre che a soddisfare a tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente, dopo aver realizzato profonde incisioni dei giunti con apposito ferro.

10. Le facce vista saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori d'opera nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpello o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporto, ecc.

11. Le opere in marmo, pietre naturali o artificiali, dovranno corrispondere alle forme e dimensioni indicate; il Direttore dei lavori avrà facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi, la formazione e disposizione, lo spessore delle lastre, la posizione dei giunti e quanto necessario alla perfetta esecuzione del lavoro. Le caratteristiche e la lavorazione delle pietre dovranno essere conformi alla norma UNI 8458.

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, salvo diverse prescrizioni, è ammessa una tolleranza non superiore allo 0,5%; per le lastre, gli scarti nelle misure non dovranno superare il valore di 0,5-1mm per le dimensioni lineari e del 5% per lo spessore.

Sarà vietato, salvo altre prescrizioni, il taglio a 45° dei bordi delle lastre che saranno ancorate, nei punti di incontro, con speciali piastre a scomparsa.

12. Tanto nel caso in cui la fornitura delle opere gli sia affidata direttamente quanto nel caso in cui gliene venga affidata la sola posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino al collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc., mediante opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scale pavimenti, ecc. restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a rifondere il valore delle opere danneggiate qualora, a giudizio insindacabile della Direzione lavori, la riparazione non fosse possibile. Per ancorare i diversi pezzi di marmo ecc., si adopereranno grappe, perni e staffe in acciaio inossidabile, ferro zincato o

stagno od anche in rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo e agli sforzi che sono destinati a sostenere, e di gradimento della Direzione dei lavori. Tali ancoraggi si fisseranno saldamente ai marmi e alle pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina e mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, accertandosi che non rimangono vuoti di nessuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

13. Le lastre impiegate per la realizzazione di soglie, orlature di balconi, elementi di scale, coperture esterne, ecc. dovranno avere uno spessore non inferiore ai 3 cm e, nel caso di piani di appoggio o copertura esterni, adeguate inclinazioni e gocciolatoi (di sezione non inferiore ad 1x1 cm) che saranno ancorati con zanche di acciaio inossidabile ai relativi supporti.

La messa in opera delle parti in pietra per stipiti, architravi, gradini dovrà essere eseguita con malta di cemento, eventuali parti in muratura necessarie, stuccature, stilature e suggellature dei giunti realizzate sempre con malta di cemento o con mastice speciale atto a creare giunti elastici di dilatazione oltre alle grappe di ancoraggio già indicate.

Tutti i marmi ed i materiali impiegati saranno conformi alla normativa vigente e dovranno avere caratteristiche di omogeneità e compattezza, dovranno essere esenti da screpolature, venature o imperfezioni e sostanze estranee ed avranno le resistenze conformi alle normative vigenti.

Tutte le forniture, in lastre, blocchi, cubetti, ecc., dovranno rispondere ai requisiti suddetti ed avere le caratteristiche di uniformità e resistenza adeguate alle condizioni d'uso o richieste dalle specifiche prescrizioni.

14. Tutte le opere, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocate in sito con la dovuta precisione, compiendo tutte le manovre necessarie allo scopo, le connessioni ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi in modo da risultare il meno appariscenti possibili e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno prima di completare la posa in opera.

15. Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e il modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti ed incamerazioni in modo da consentire la perfetta posa dei marmi e pietre di qualsiasi genere.

16. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto indifferentemente che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, come pure che venga eseguita in un tempo successivo senza che l'Appaltatore possa perciò accampare pretese o compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

Art. 19 MATERIALI FERROSI E METALLICI VARI

1. L'acciaio strutturale, trafilato o laminato - da saldare e non - e l'acciaio per c.a. o c.a.p., in barre, reti o fibre, dovranno essere rispondenti alle norme di cui al D.M. 27 luglio 1985 ed al D.M. 14 febbraio 1992. In particolare dovranno essere tutti qualificati all'origine e controllati in stabilimento secondo le norme UNI vigenti.
2. Ferro-acciaio - Saranno definiti acciai i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio; le classi e le caratteristiche relative saranno stabilite dalle norme già citate alle quali si rimanda per le specifiche riguardanti le qualità dei vari tipi e le modalità delle prove da eseguire. I materiali ferrosi da impiegare dovranno essere esenti da scorie, soffiature e qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, profilatura e simili. Le caratteristiche degli acciai per barre lisce o ad aderenza migliorata, per reti elettrosaldate, fili, trecce, trefoli, strutture metalliche, lamiere e tubazioni dovranno essere in accordo con la normativa vigente.

3. Acciaio inossidabile - Presenta un contenuto di cromo superiore al 12% ed elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione; dovrà essere conforme alle norme citate. Nel caso dell'acciaio inossidabile esistono delle condizioni strutturali del materiale stesso che lo rendono estremamente resistente a processi di corrosione o deterioramento; l'unico aspetto di incompatibilità di rilievo è determinato dalla poca aderenza della calce o malte con composti di calce sulla superficie dell'acciaio stesso a causa della difficoltà di aggrappaggio. Anche nell'acciaio inossidabile esiste un rischio ridotto di ossidazione che può verificarsi per imperfezioni o motivi meccanici (al di sotto dello strato di ossido di cromo) di difficile visibilità e quindi con un livello elevato di pericolosità.
4. Ghisa malleabile per getti - Tutti i materiali in ghisa dovranno corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni citate; verranno considerati due gruppi di ghisa malleabile:
 - a) ghisa bianca (GMB) ottenuta per trattamento termico in atmosfera decarburante;
 - b) ghisa nera (GMN) ottenuta per trattamento termico in atmosfera neutra.
5. Sono individuati, per entrambi i gruppi, sette tipi di ghisa GMB o GMN con caratteristiche meccaniche diverse e resistenze a trazione variabili. Tutti i getti di ghisa malleabile dovranno essere perfettamente lavorabili ed esenti da difetti o imperfezioni.
6. Ghisa grigia - Dovrà corrispondere alle vigenti prescrizioni e norme UNI; la ghisa dovrà essere di seconda fusione, a grana fine, lavorabile ed esente da imperfezioni.
7. Metalli diversi - Tutti i metalli impiegati saranno della migliore qualità e rispondenti alle prescrizioni e norme UNI vigenti.
8. Rame e leghe - I tubi saranno realizzati con rame CU-DHP; le prove di trazione, schiacciamento, dilatazione e le caratteristiche delle lamiere, fili, ecc. saranno conformi alle suddette specifiche alle quali si rimanda anche per i materiali in ottone ed in bronzo.
9. Zinco, stagno e leghe - Tutti i materiali in zinco, stagno e relative leghe dovranno avere superfici lisce, regolari ed esenti da imperfezioni e saranno rispondenti alle prescrizioni indicate. Lo zinco è un metallo fortemente elettronegativo e quindi esposto ai processi di ossidazione e corrosione galvanica.
10. Piombo - Sono previste cinque qualità per il piombo in pani, in accordo con la normativa vigente. Le caratteristiche principali del piombo normale dovranno essere il colore grigio e la facile lavorabilità. Il piombo è un materiale estremamente resistente alla corrosione, ma particolarmente esposto al deterioramento per passaggio di correnti elettriche.
11. Alluminio e leghe - Tutti i prodotti in alluminio saranno conformi alla normativa vigente. I profilati e trafilati saranno forniti, salvo diversa prescrizione, in alluminio primario, dovranno avere sezione costante, superfici regolari ed essere esenti da imperfezioni. Le lamiere non dovranno presentare tracce di riparazioni o sdoppiature. Per l'alluminio anodizzato, ogni strato di ossido anodico verrà indicato come: ottico, brillante, satinato, vetroso, ecc. oltre ad un numero per lo spessore e l'indicazione del colore. L'alluminio ha una caratteristica di particolare elettronegatività che lo rende particolarmente esposto ai processi di ossidazione.

Art. 20 OPERE IN FERRO

1. Nelle opere in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature e le ribaditure ecc. dovranno essere perfette e senza sbavature, i tagli essere limati. Le operazioni di piegatura e spianamento dovranno essere eseguite per pressione; qualora fossero richiesti, per particolari lavorazioni, interventi a caldo, questi non dovranno creare concentrazioni di tensioni residue. I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice.

I fori per chiodi e bulloni, avranno diametro inferiore di almeno 3 mm a quello definitivo e saranno successivamente rifiniti con l'alesatore; salvo diverse prescrizioni non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di bucatura.

Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

a) saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dal Direttore dei lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica, le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5°C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

b) bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica;

c) chiodature realizzate con chiodi riscaldati introdotti nei fori e ribattuti.

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni.

Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Tutte le strutture in acciaio o parti dovranno essere realizzate in conformità alle leggi e normative vigenti per tali opere.

2. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione. Ogni pezzo ad opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorata a minio.

3. Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello per la preventiva approvazione.

4. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

a) Inferriate, ringhiere, cancelli, ecc. - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza e discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio, non presenteranno nei buchi formati a fuoco nessuna fessura che si prolunghi oltre il buco necessario. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi in modo da non poter mai essere in nessun caso sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno poi muniti di forti grappe ed arpioni ben inchiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

b) Serramenti in ferro. - Serramenti per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Direzione dei lavori. I serramenti potranno avere parte fissa od apribile anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a recupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro fascettature, in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm 12, con ghiande terminali. Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere, dovranno essere bene equilibrati e non richiedenti eccessivi sforzi per il loro uso. Le manopole e le cerniere, se richiesto, potranno essere cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio. Le ferramenta di ritengo dovranno essere proporzionate alla robustezza del serramento stesso.

5. Consolidamento e ripristino di materiali e strutture in ferro.

• Materiali. - Su tutte le parti metalliche esistenti, prima di effettuare qualunque tipo di finitura, dovranno essere eseguite una serie di operazioni preparatorie necessarie a garantire la predisposizione delle superfici da sottoporre ai trattamenti di ripristino e finitura.

Il tipo di lavori da eseguire sono rappresentati dalle seguenti tre fasi:

- a) azione di pulitura e rimozione delle parti ossidate (con eventuale sostituzione di pezzi particolarmente compromessi);
- b) preparazione delle superfici con trattamenti protettivi;
- c) applicazione dei prodotti di finitura.

Le operazioni di pulitura dovranno preparare le superfici metalliche in modo da offrire la massima capacità di ancoraggio per i trattamenti protettivi e di finitura; l'esecuzione degli interventi di pulizia potrà avvenire in modo manuale, meccanico o con procedimenti di sabbiatura e la scelta del trattamento da utilizzare dovrà essere fatta sulla base delle valutazioni effettuate in accordo con il Direttore dei lavori.

Pulizia manuale. - Questo tipo di preparazione dovrà essere utilizzata nei casi in cui è richiesta una cura particolare anche in questa fase oppure nelle situazioni di difficile accessibilità degli attrezzi meccanici. Gli

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

strumenti da impiegare saranno spazzole metalliche, scalpelli o carta vetrata, dovranno essere di materiali idonei al tipo di supporti da trattare e verranno impiegati, alternativamente, in base alle condizioni delle varie superfici. Al termine dei lavori verrà eseguita una spazzolatura finale per la rimozione dei residui e delle parti distaccate.

Nel caso le superfici da trattare dovessero presentare parti di olio o grasso, le operazioni di pulizia dovranno essere precedute e seguite da un trattamento con solventi in grado di eliminare queste sostanze.

Pulizia meccanica. - La pulizia meccanica sarà effettuata su superfici estese e parti non caratterizzate da decorazioni di pregio o particolarmente compromesse dai processi di ossidazione. Le operazioni di preparazione e pulizia delle superfici metalliche potranno essere eseguite con spazzole rotanti, scalpelli elettrici o pneumatici o altri utensili (scalpelli, raschietti, ecc.) azionati elettricamente.

I lavori dovranno interessare esclusivamente le zone ossidate e le parti di verniciatura da rimuovere avendo cura di fermare l'azione abrasiva non appena raggiunto lo strato metallico in buone condizioni; prima della pulizia meccanica si dovranno rimuovere eventuali tracce di olio o grassi con idonei solventi e l'operazione andrà ripetuta, se necessario, anche a conclusione del ciclo di pulizia generale. Si dovranno evitare imperfezioni o disomogeneità delle superfici dovute a permanenze eccessive delle spazzole elettriche su uno stesso punto e tali da causare deformazioni non risolvibili con i normali trattamenti di verniciatura.

Nel caso di stratificazioni di ruggine sarà opportuno procedere utilizzando scalpelli elettrici per la rimozione delle scaglie ossidate per poi completare la pulizia con spazzole rotanti.

Sabbatura. - Le operazioni di sabbatura verranno eseguite, salvo diverse indicazioni del Direttore dei lavori, con il metodo a secco utilizzando come abrasivi sostanze inerti a base di sabbia silicea (esenti da argilla e polvere) oppure granuli metallici applicati con pressione dell'aria e diametro dell'ugello di uscita definiti in funzione del tipo di supporto e delle condizioni dello stesso.

- **Strutture.** - Gli interventi sulle strutture in ferro andranno preceduti da un'attenta valutazione degli effetti e delle cause dei deterioramenti che determineranno le soluzioni di ripristino o consolidamento delle parti interessate dalle opere da eseguire; i tipi di lavori più diffusi interessano soprattutto i solai e strutture piane realizzate con travature metalliche e laterizi.

a) **Consolidamento di struttura piana con soletta in c.a.** - Questo tipo di intervento riguarda solo la parte estradossata delle travi metalliche per cui la demolizione dovrà interessare esclusivamente le pavimentazioni ed i sottofondi fino alla messa a nudo delle travi metalliche. Effettuata la pulizia della parte superiore si procederà con la saldatura di tondini di ferro posti ad una distanza di ca. 20 cm sulla parte superiore della putrella e sagomati diagonalmente in modo tale da collegare le travi stesse e renderle solidali con la soletta da gettare. Sopra questi collegamenti si dovrà predisporre un'armatura distribuita e collegata anche alle parti superiori dei muri perimetrali esistenti prima di effettuare il getto di calcestruzzo che dovrà essere preceduto da un'efficace bagnatura delle superfici.

b) **Consolidamento di struttura piana con staffatura delle travi.** - In questo caso l'intervento viene effettuato sull'estradosso delle travi metalliche per cui la demolizione interesserà soltanto i sottofondi e le pavimentazioni fino alla messa a nudo delle travi metalliche; dopo la pulizia della parte superiore si procederà con l'eliminazione di fasce di laterizio poste tra le varie travi, con intervalli di ca. 20-25 cm, creando degli spazi nei quali verranno poste delle staffe inclinate a 45° e saldate sotto le ali delle putrelle in

modo tale da collegare tutte le travi esistenti inserendo, inoltre, anche dei ferri di collegamento con la soletta in c.a. ed una eventuale armatura di irrigidimento integrativa. Il getto della soletta in calcestruzzo dovrà essere preceduto da un'efficace bagnatura delle superfici.

c) Consolidamento di struttura piana con inserimento di travi in ferro. - Prima di eseguire i lavori di consolidamento si procederà con la demolizione e rimozione dei sottofondi e delle pavimentazioni esistenti inclusi anche i laterizi posti tra le varie travi metalliche per poter posizionare, ortogonalmente al verso di tessitura delle travi stesse, una seconda orditura di putrelle o piastre saldate alle travi esistenti. Le analisi statiche di progetto definiranno la necessità di un'eventuale soletta in c.a. che, nel caso, sarà realizzata con armatura integrativa e getto in calcestruzzo previa bagnatura delle superfici.

Art. 21 TUBAZIONI

1. Tubazioni in genere. - Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte dovranno avere le caratteristiche di cui al presente articolo e seguire il minimo percorso compatibile con il buon funzionamento di esse e con la necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc.

Inoltre, quelle di scarico, dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le tubazioni interrate all'esterno degli edifici, dovranno essere poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno cm 80 sotto il piano stradale. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo. Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dal Direttore dei lavori. Le tubazioni orizzontali all'interno degli edifici, dovranno correre per quanto possibile lungo le pareti, ad una distanza di almeno cm 5 dai muri o dal fondo delle incassature, evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti; infine quelle verticali (colonne), anch'esse lungo le pareti, dovranno essere disposte entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., fissandole con adatti sostegni. Qualora le tubazioni funzionino in pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova pari ad 1,5-2 volte la pressione di esercizio, a seconda dei casi. Tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate, prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa e nel caso che si manifestassero delle perdite anche di lieve entità dovranno essere riparate e rese stagne a spese di quest'ultima. Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, grondaie, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

L'Appaltatore dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire dei grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni

2. Fissaggio delle tubazioni. - Tutte le condutture non interrato dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a m 1. Le condutture interrato poggiano, a seconda delle disposizioni della Direzione lavori, o su basamenti isolati in muratura di mattoni o su letto costituito da un massetto di conglomerato cementizio, ecc., che dovrà avere forma tale da seguire perfettamente la circonferenza esterna del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita. Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

3. Tubazioni per impianti elettrici. - Le tubazioni per impianti elettrici saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia; i materiali utilizzati per le canalizzazioni elettriche saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubazione flessibile in PVC autoestingente tipo pesante o leggero;
- b) tubo rigido pesante in PVC piegabile a freddo;
- c) canali in PVC a sezione rettangolare;
- d) tubo rigido autofilettato in PVC autoestingente;
- e) guaina flessibile in PVC ad alta resistenza;
- f) tubazione metallica rigida tipo elios zincato, filettabile;
- g) guaina metallica flessibile ricoperta in PVC autoestingente.

4. Tubazioni per impianti idrici-riscaldamento. - Le tubazioni per impianti idrici e di riscaldamento saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia; i materiali utilizzati per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubazioni in acciaio nero FM, serie UNI 3824-68;
- b) tubazioni in rame ricotto fornite in rotoli;
- c) tubazioni in rame crudo fornite in barre;
- d) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad PN 16) UNI 7611 tipo 312.

5. Tubazioni per acquedotti-fognature. - Le tubazioni per acquedotti e fognature saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia; i materiali utilizzati per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubi in cemento vibrocompressso;
- b) tubazioni in ghisa sferoidale UNI ISO 2531;
- c) tubi in acciaio saldati;
- d) tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV), UNI 9032-9033 (classe A);
- e) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad PN 16) UNI 7611 tipo 312;
- f) tubazioni in polipropilene.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate.

6. Tubi per condotte. - Dovranno corrispondere alle prescrizioni indicate con precise distinzioni fra gli acciai da impiegare per i tubi saldati (Fe 32 ed Fe 42) e quelli da impiegare per i tubi senza saldatura (Fe 52). Le tolleranze saranno del +/- 1,5% sul diametro esterno (con un minimo di 1mm), di 12,5% sullo spessore e del +/- 10% sul peso del singolo tubo.

7. Tubi per gas. - Salvo diverse prescrizioni saranno installati negli alloggiamenti normalmente disposti nelle murature od a vista. I tubi potranno essere senza saldatura (Fe 33 o Fe 35-1) o saldati, in acciaio dolce con $R \leq 49$ N/mm² (500 Kg/cm²) dovranno corrispondere alle specifiche vigenti ed avranno tolleranze del 12,5% sullo spessore e del +/- 10% sul peso del singolo tubo.

8. Tipi di tubazioni. - Le caratteristiche di ciascun tipo di tubazione e la posa in opera relativa dovranno corrispondere a quanto indicato nel presente capitolato, facendo riferimento alla normativa vigente ed alle specifiche particolari previste per i diversi tipi di applicazioni o impianti di utilizzo.

a) Tubi di ghisa. - Saranno in ghisa grigia o sferoidale ed avranno giunzioni a vite, a flangia, a giunto elastico, ecc. I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto nel rispetto delle norme UNI 4544-5007-5336 e delle prescrizioni vigenti. Gli eventuali rivestimenti protettivi interni ed esterni, come prescritto dalla normativa UNI vigente, dovranno essere continui, aderenti e rispondere a specifiche caratteristiche adeguate all'uso; le giunzioni dei tubi saranno rigide od elastiche (con guarnizioni in gomma o simili).

b) Tubi di acciaio. - Dovranno essere in acciaio non legato e corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni. I giunti a vite e manicotto saranno guarniti con canapa e mastice di manganese.

I pezzi speciali necessari dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

La classificazione dei tubi senza saldatura sarà la seguente:

- 1) tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- 2) tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- 3) tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

I rivestimenti protettivi dei tubi saranno dei tipi qui indicati:

zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);

rivestimento esterno con guaine bituminose e feltro o tessuto di vetro;

rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;

rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del capitolato speciale o della Direzione lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili. I tubi zincati non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco, o in caso diverso la protezione dovrà essere ripristinata sia pure con stagnatura.

c) Tubi di gres. - Soggetti alla norma UNI EN 295, devono essere di vero gres ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso inattaccabile da alcali e acidi escluso il fluoridrico, privi di screpolature, tolleranza di deformazione di 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, impermeabile in modo che un pezzo immerso perfettamente secco nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso, i tubi debbono resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere provati isolatamente. Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevute di litargirio e compressa a mazzuolo e stuccate con mastice di bitume o catrame.

d) Tubi di cemento. - Sufficientemente ricchi di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati e lisci. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, ed i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza staccarsi dalla malta. Il sistema di giunzione semirigido, plastico, o elastico sarà conforme alla norma UNI in vigore. Per le acque nere è vietato l'uso dei tubi in cemento senza trattamento protettivo. Le tubazioni in cemento potranno, secondo le indicazioni fornite dal progetto o dal Direttore dei lavori, essere realizzate utilizzando tubazioni prefabbricate nei vari diametri richiesti oppure gettando in opera il calcestruzzo su casseforme pneumatiche.

d1) Tubazioni eseguite con elementi prefabbricati. - I tubi prefabbricati in cemento dovranno essere ben stagionati, realizzati con un impasto ben dosato e non presentare fessurazioni di alcun genere sulla superficie esterna né imperfezioni di getto sulle testate che dovranno essere sagomate a maschi o femmina in modo da realizzare un giunto a tenuta da sigillare dopo il posizionamento del tubo stesso con malta di cemento dosata a 400 kg di cemento "325" per metro cubo di sabbia; la resistenza del calcestruzzo dopo 28 giorni di maturazione dovrà essere non inferiore a 24 N/mm² (250 kg/cm²) e gli spessori dovranno essere adeguati al diametro del tubo. Le operazioni di posa in opera saranno eseguite realizzando una platea di calcestruzzo dello spessore complessivo di cm 8 e con resistenza compresa tra i 19 ed i 24 N/mm² (200/250 kg/cm²) con rinfianchi eseguiti con lo stesso tipo di calcestruzzo.

Il posizionamento dei tubi dovrà essere fatto interponendo tra i tubi stessi e la platea in calcestruzzo un letto di malta dosata a 4 q di cemento "325" per metro cubo di sabbia.

d2) Tubazioni in cemento vibrocompresso. - Le tubazioni in cemento potranno essere realizzate anche con tubi in cemento vibrocompresso collegati con giunti trattati con malta cementizia composta da 400 kg di cemento "R 325" per mc di sabbia e nei diametri di mm 200-300-400-500-600-800-1000; la posa in opera sarà effettuata, comunque, su un massetto di appoggio costituito da conglomerato cementizio dosato con kg 200 di cemento tipo 325; a posa ultimata si dovrà, inoltre, provvedere ad eventuali getti di rinfianco e protezione del tubo di cemento nei punti a rischio, tali getti dovranno essere effettuati con lo stesso tipo di conglomerato utilizzato per la platea di appoggio.

e) Tubi di ardesia artificiale. - Dovranno possedere una elevata resistenza a trazione e flessione, sensibile elasticità, inalterabile al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità al calore, ben stagionati mediante immersione in vasche di acqua per il periodo di almeno una settimana dovranno rispondere ai requisiti previsti dalle Norme 42 UNI vigenti.

Le giunzioni dovranno essere eseguite mediante una guarnizione calafata di canapa catramata e di boiaccia semifluida di cemento, completata da una stuccatura di malta plastica, sigillando il tutto sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotta di fumo si dovrà invece calare nei giunti malta fluida di terra refrattaria, e calce in luogo della boiaccia di cemento.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

f) Tubi di cloruro di polivinile non plastificato (PVC n.p.). - I tubi suddetti, i raccordi e le giunzioni dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme UNI. Per l'adduzione di acqua in pressione avranno caratteristiche come da Circolare Ministero Sanità n.102 del 02 dicembre 1978. I giunti saranno del tipo a bicchiere incollato, saldato, a manicotto, a vite ed a flangia.

g) Tubi in acciaio inox. - Dovranno essere conformi alle norme UNI 6900/71, con le seguenti corrispondenze: - X5CrNi 1810 o X5CrNiMo 1712, se della serie AISI 300, X8Cr 17 se della serie AISI 400.

h) Tubazioni in lamiera di ferro zincato. - Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a 4,5 Kg/mq con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e montanti con giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm 5).

i) Tubi di rame. - Dovranno essere esclusivamente di rame CU-DHP (UNI 5649 parte 1°) del tipo normale o pesante (con spessori maggiorati), dovranno avere punzonatura del marchio, anno di fabbricazione e purezza del materiale, ed eventuale rivestimento a norma art. 12 D.P.R. 25 giugno 1977, n. 1052. Le prove di accettazione sono normate con UNI 6507 mentre giunzioni e raccordi con norma UNI 8050/4-11.

La curvatura dei tubi potrà essere fatta manualmente o con macchine piegatrici (oltre i 20 mm di diametro). I tubi incruditi andranno riscaldati ad una temperatura di 600°C prima della piegatura.

I raccordi potranno essere filettati, misti (nel caso di collegamenti con tubazioni di acciaio o altri materiali) o saldati. Le saldature effettuate con fili saldanti in leghe di rame, zinco ed argento dovranno essere eseguite in modo capillare, dopo il riscaldamento del raccordo e la spalmatura del decapante e risultare perfettamente uniformi. Il fissaggio dovrà essere eseguito con supporti in rame.

m) Canali di gronda, doriche e pluviali. - Saranno normalmente in lamiera di ferro zincata oppure in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque, a seconda degli ordini della Direzione lavori. Quelli in lamiera zincata verranno sagomati tondi o a gola con riccio esterno, od a sezione quadrata o rettangolare secondo le precisazioni della Direzione lavori e forniti in opera con le occorrenti unioni a risvolti per seguire la linea di gronda, coi pezzi speciali di imboccatura, ecc., con le robuste cicogne in ferro per sostegno modellate secondo l'occorrenza e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di 1 m. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a stagno a perfetta tenuta, tanto i canali quanto i ferri di sostegno dovranno essere verniciati a una mano di minio di piombo e olio di lino cotto ed a una successiva mano di colore pure a base di olio di lino cotto.

I canali di gronda in ardesia artificiale saranno posti in opera anch'essi su apposite cicogne in ferro, verniciate come sopra, e assicurate mediante legature in filo di ferro zincato, le giunzioni saranno eseguite con appositi coprigiunti e saldati con mastici speciali.

Art.22 SEGNALETICA ORIZZONTALE

STANDARD GENERALI

Qualsiasi tipo di segnaletica orizzontale da realizzare deve essere conforme a quanto stabilito dal nuovo Codice della Strada D.L. n° 285 del 30.04.1992, dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada D.P.R. n° 495 del 16.12.1992, dal D.P.R. 16 settembre 1996 n° 610.

CERTIFICAZIONE DI QUALITA'

I materiali da impiegare nelle lavorazioni, devono essere forniti da Produttori che dimostrino la disponibilità di un sistema per il controllo qualitativo della produzione.

Le verifiche di rispondenza, in conformità a quanto previsto dalle Norme UNI EN ISO 9002/94, devono essere certificate da Enti riconosciuti, in conformità alla Circolare del ministero dei lavori pubblici n. 2357 del 16.05.1996 (Gazzetta Ufficiale n. 125 del 30.05.1996).

Le perline di vetro dovranno corrispondere per caratteristiche, a quanto stabilito dalle Leggi e Regolamenti ufficiali vigenti in materia ed in particolare alla norma UNI EN 1436 del giugno 1998

La qualità dei materiali deve essere comunque verificata tutte le volte che la D.L. lo riterrà necessario ed in qualsiasi fase della produzione e/o realizzazione dei lavori.

CERTIFICAZIONE DEI PRODOTTI VERNICIANTI

I materiali da utilizzare per la segnaletica orizzontale si classificano nel seguente modo:

PITTURE A FREDDO CON MICROSFERE DI VETRO PREMISCELATE E POST-SPRUZZATE:

La pittura deve essere costituita da una miscela di resine e plastificanti, da pigmenti e materiali riempitivi da microsfere di vetro; il tutto disperso in diluenti e solventi idonei. Il residuo volatile è considerato pari al 20%.

PITTURA A BASE DI ACQUA CON MICROSFERE DI VETRO PREMISCELATE POST-SPRUZZATE

La pittura deve essere composta da resine acriliche contenute in una sospensione a base di acqua.

TERMOPLASTICI

Il materiale termoplastico deve essere costituito da una miscela di resine idrocarburiche sintetiche plastificate con olio minerale, da pigmenti ed aggregati, da microsfere di vetro premiscelate e post-spruzzate, da microsfere da applicare a spruzzo e/o per estrusione a caldo.

LAMINATI ELASTOPLASTICI

Laminati autoadesivi prefabbricati, retroriflettenti con preinserimento di materiali ad alto indice di rifrazione.

TERMOPLASTICO PREFORMATO

Il termoplastico preformato e' costituito da un materiale plastico contenente pigmenti preline e leganti che previo riscaldamento della base di appoggio ed eventualmente stesa di primer, viene sciolto mediante l'impiego di riscaldatori a gas. Tale materiale e' pretagliato per l'esecuzione di scritte, numeri e simboli: deve avere uno spessore minimo di mm 3 e dovrà avere come valore minimo di filettanza $RI=100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (norma UNI EN 1436) ottenuto anche tramite una post spruzzata di perline sulla superficie ancora calda.

I prodotti vernicianti si distinguono in tre livelli di applicazione come di seguito riportati:

Livello 1°

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

-Applicazioni provvisorie o per zone poco sollecitate (interventi d'emergenza, fuoristagione o in condizioni atmosferiche avverse);

-segnaletica per piccoli tratti (rappezzi);

-segnaletica su pavimentazioni da ricoprire (strato di binder);

-segnaletica interna agli svincoli;

-segnaletica inerente le intersezioni esterne;

-segnaletica interna alle aree di servizio;

-segnaletica interna alle aree di parcheggio;

-zebrature;

-fascioni di arresto;

-ripasso striscia margine sinistro (sottocordolo);

-scritte e frecce delle stazioni, delle aree di servizio e delle interconnessioni autostradali;

-piste di accelerazione e di decelerazione di stazioni, aree di servizio e interconnessioni autostradali.

Per le lavorazioni di primo livello devono essere impiegate come standard le pitture a solvente; le idropitture devono essere usate ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Non devono assolutamente essere eseguiti lavori di ripasso 1° livello con l'impiego di materiale termoplastico per le righe discontinue, di arrampicamento e di margine destro delle corsie autostradali.

Su alcuni tratti e solo su richiesta della D.L., si potrà utilizzare la vernice priva di perline post-spruzzate.

Livello 2°

-Per applicazioni di routine;

In questo livello vengono considerati seguenti interventi:

-Segnaletica per la delimitazione delle corsie autostradali in condizioni normali;

-Piste di accelerazione e decelerazione;

Livello 3°

Per applicazioni particolari

In questo livello sono considerati le seguenti applicazioni.

-Striscia margine destro con rilievi ottico – sonori;

-Segnaletica in entrata ed in uscita da cantieri di lunga durata;

-Canalizzazioni, simboli, scritte e quant'altro necessita per incanalare il traffico nelle corsie preferenziali. (righe telepass, caporali, segnaletica di avvicinamento, ecc.).

I materiali e le lavorazioni del 3° livello saranno impiegati solo eccezionalmente;

per l'impiego delle tecnologie di 3° livello sarà necessaria, di volta in volta, l'approvazione della Direzione Lavori. Lo spessore della striscia con elementi a rilievo non può essere maggiore di 5 mm, così come descritto all'Art. 141 Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada (DPR 16.12.1992 n. 495). La forma, dimensioni e frequenza del rilievo dovrà essere preventivamente accettata dalla D.L.

STANDARD PRESTAZIONALE DEI MATERIALI

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Vengono di seguito definiti i requisiti ai quali tutti i prodotti, impiegati nei lavori di segnaletica orizzontale, devono ottemperare per tutta la loro vita utile.

Valori minori a quelli richiesti sono considerati insufficienti per il mantenimento degli standard di sicurezza previsti.

La segnaletica orizzontale deve essere efficiente fin dalla posa in opera e tale efficienza, in termini di visibilità notturna, antiscivolosità ecc. deve essere mantenuta per tutta la vita utile prevista. Gli standard prestazionali richiesti sono relativi a:

- colore;
- visibilità notturna;
- resistenza al derapaggio;
- tempo di essiccazione.

COLORE

Il colore della pittura è la sensazione cromatica percepita dall'osservatore ed è definito mediante le coordinate tricromatiche, riferite al diagramma colorimetrico standard C.I.E. 1931 ISO 11664-2:2007 (CIE S 014-2/E:2006).

I colori dei prodotti di segnaletica orizzontale devono rientrare, per tutta la loro vita utile, all'interno delle zone determinate dalle coordinate tricromatiche, rilevate secondo le metodologie di cui al presente Capitolato Speciale, e riportate nella tabella seguente:

Punti d'angolo delle ragioni cromatiche, per i colori bianco e giallo misurati con illuminante standard

D65 (ISO/CIE10526).

Punti d'angolo		1	2	3	4
Bianco	x	0.355	0.305	0.285	0.335
	y	0.355	0.305	0.325	0.375
Giallo permanente	x	0.443	0.545	0.465	0.389
	y	0.399	0.455	0.535	0.431
Giallo temporaneo	x	0.494	0.545	0.465	0.427
	y	0.427	0.455	0.535	0.483

Geometria di lettura :45°/0° illuminazione (45±5)° e misura (0±1)°

VISIBILITÀ NOTTURNA

La visibilità notturna della segnaletica orizzontale è determinata dall'illuminazione artificiale della segnaletica stessa e viene definita dal valore del coefficiente di luminosità retroriflessa.

Il valore di retroriflessione RL, rilevato secondo le metodologie presenti nel Capitolato Speciale, deve mantenersi nei valori (vedi tabella valori prestazionali) per tutta la vita utile del prodotto.

RESISTENZA AL DERAPAGGIO

La segnaletica orizzontale deve possedere, nelle sue caratteristiche, una resistenza allo slittamento dovuta al contatto tra lo pneumatico ed il prodotto segnaletico in condizioni sfavorevoli.

Il valore minimo SRT, rilevato secondo le metodologie presenti nel Capitolato Speciale, deve mantenersi nei valori (vedi tabella valori prestazionali) per tutta la vita utile del prodotto.

TEMPO SI ESSICCAZIONE

Il tempo di essiccazione rilevato secondo le metodologie presenti nel Capitolato Speciale, deve rientrare nei tempi di seguito indicati (vedi anche tabella valori prestazionali);

La pittura applicata sulla superficie autostradale (manto bituminoso), alla temperatura dell'aria compresa tra +10° C e +40° C ed umidità relativa non superiore al 70% deve asciugarsi entro 15 minuti dall'applicazione (vedi tabella).

Per la pittura ad acqua il tempo di essiccazione sarà di 15 secondi.

Trascorso tale periodo di tempo, la pittura non deve sporcare o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Le pitture ad acqua devono essere impiegate con una temperatura dell'aria superiore a 10° e con un'umidità relativa inferiore a 80%.

TERMOPLASTICO

La pittura applicata sulla superficie autostradale (manto bituminoso) alla temperatura dell'aria compresa tra +10°C e +40°C ed umidità relativa non superiore al 70% deve solidificarsi entro 30 secondi per lo spruzzato ed entro 180/240 secondi per l'estruso dall'applicazione (vedi tabella sottostante).

Trascorso tale periodo di tempo la pittura non deve sporcare o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccamento viene controllato in laboratorio secondo la norma ASTM D711 - 10 "Standard Test Method for No-Pick-Up Time of Traffic Paint".

In presenza di superfici umide e/o con umidità relativa superiore al 70%, a discrezione della D.L. e/o per motivi di sicurezza del traffico, l'applicazione della segnaletica deve essere preceduta da una fase di asciugatura della pavimentazione (termoriscaldatura) al fine di garantire una perfetta adesione del prodotto.

LAMINATI

La completa essiccazione del primer, al fine di facilitare l'adesione del prodotto alla pavimentazione, deve avvenire entro 15 minuti dall'applicazione (vedi tabella valori prestazionali). Dopo la rullatura i laminati devono essere immediatamente trafficabili.

TABELLA RIASSUNTIVA DEI VALORI PRESTAZIONALI

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Tipo materiale	Valore minim. RL (mcd m-2 lx-1)	Valore SRT (derapaggio)	Tempo di essiccazione
TERMOPLASTICO	120	≥40	30 secondi
PITTURA AD ACQUA	100	≥40	15 secondi
VERNICE	100	≥40	15 minuti
TERMOPLASTICO PREFORMATO	100	≥45	30 minuti
LAMINATI (primer)	300	≥40	15 minuti
BICOMPONENTE	300	≥40	30 minuti

TOLLERANZE

COLORE

Non sono ammessi valori al di fuori delle zone colorimetriche prescritte .

VISIBILITÀ NOTTURNA

Non sono ammessi valori RL inferiori a quanto previsto.

RESISTENZA AL DERAPAGGIO

Non sono ammessi valori inferiori a quanto previsto.

TEMPO DI ESSICCAZIONE

PITTURE

La tolleranza ammessa rispetto ai valori previsti è + 5 minuti.

TERMOPLASTICO

La tolleranza ammessa rispetto ai valori previsti è + 10 secondi per lo spruzzato è di + 60 secondi per l'estruso.

LAMINATI

La tolleranza ammessa, rispetto ai valori previsti, è + 5 minuti.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Qualora, dopo le verifiche, i valori di tolleranza risultassero eccedenti a quelli previsti dal presente Capitolato Speciale, l'impresa esecutrice dei lavori, dovrà provvedere a sua cura e spese e dietro richiesta della D.L., a tutti i ripristini o rifacimenti che si rendessero necessari per dare al lavoro finito la perfetta regola d'arte.

STRISCE LAMINATE AUTOADESIVE PREFABBRICATE, RETTORIFLETTENTI CON REINSERIMENTO DI MATERIALI AD ALTO INDICE DI RIFRANGENZA

La striscia laminata deve essere costituita da laminati elastoplastici autoadesivi, costituiti da polimeri di alta qualità, contenenti microgranuli di materiale speciale ad alto potere antisdrucchiolo, da pigmenti stabili nel tempo e con microsferi di vetro o ceramica con ottime caratteristiche di rifrazione ed elevata resistenza all'usura.

I laminati devono essere facilmente applicabili su qualunque tipo di superficie, essi potranno essere posti in opera sia incassandoli in pavimentazioni nuove, mentre il manto è ancora caldo, sia su pavimentazioni esistenti utilizzando il primer per facilitarne l'adesione.

Devono essere inoltre impermeabili, idrorepellenti, antiderapanti, resistenti alle soluzioni saline, alle escursioni termiche ed all'abrasione ed non devono scolorire al sole.

VITA UTILE DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE

Per vita utile del prodotto verniciante si intende il periodo temporale che intercorre dal momento dell'applicazione alla perdita anche di una sola delle caratteristiche prestazionali previste nella "Tabella riassuntiva dei valori prestazionali" del presente articolo del Capitolato Speciale.

I valori riportati nella sottostante tabella, espressi in mesi, indicano per ogni materiale di segnaletica orizzontale, la rispettiva vita utile.

PITTURA SU NUOVA PAVIMENTAZIONE	12 mesi
PITTURA PER RIPASSO	12 mesi
PITTURA AD ACQUA	12 mesi
TERMOPLASTICO	12 mesi
BICOMPONENTE	36 mesi
LAMINATI	36 mesi

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

--

TERMOPLASTICO PREFORMATO	36 mesi
--------------------------	---------

Alla fine della vita utile la segnaletica orizzontale deve essere compatta ed uniforme con le dimensioni originali

Durante il periodo di vita utile, qualora i valori dovessero risultare, anche per uno soltanto dei requisiti controllati, inferiori a quelli stabiliti, l'Appaltatore provvederà a sua cura e spese, e dietro richiesta della D.L. a tutti i ripristini ed i rifacimenti che si rendessero necessari.

CONTROLLO DEGLI STANDARD PRESTAZIONALI DEI MATERIALI

I controlli degli standard prestazionali dei materiali, devono essere effettuati al fine di verificare il mantenimento dei valori richiesti per tutta la vita utile.

Tali verifiche saranno effettuate tutte le volte che la D.L. lo riterrà opportuno con un minimo di due controlli annui.

Queste devono avvenire in contraddittorio con l'Impresa esecutrice dei lavori; qualora questa non si presenti, l'avvenuto prelievo o verifica sarà comunicata dal Direttore dei Lavori all'Impresa stessa, successivamente e mediante scrittura che indichi i termini di riferimento del luogo in cui è stato eseguito il prelievo o la prova.

Le prove a cui saranno sottoposti i prodotti verranno eseguite in cantiere con strumentazione portatile in sito e/o con macchine ad alto rendimento ad insindacabile giudizio della D.L.

Le spese per l'esecuzione dei controlli saranno a totale carico dell'Impresa esecutrice dei lavori.

CONTROLLI CON STRUMENTAZIONE PORTATILE IN SITO

COLORE

I controlli delle coordinate tricromatiche verranno eseguiti con uno strumento dotato di una sorgente luminosa avente una distribuzione spettrale del tipo D65 come definito dalla norma ISO 11664-2:2007 (CIE S 014-2/E:2006).

La configurazione geometrica di misura da impiegare deve essere di 45/0 con un angolo di illuminazione di $45^\circ \pm 5^\circ$ ed un angolo di osservazione di $0 \pm 10^\circ$.

Gli angoli si intendono misurati rispetto alla normale superficie della segnaletica.

La superficie minima misurata deve essere di 5 cmq.

Per le superfici molto rugose, la superficie di misurazione deve essere aumentata a 25 cmq.

Il valore delle coordinate tricromatiche deve essere determinato in funzione della tipologia della segnaletica e più precisamente:

LINEE LONGITUDINALI

Deve risultare dalla media di tre sondaggi eseguiti nel tratto scelto per il controllo.

In ogni sondaggio devono essere effettuate minimo tre letture dei valori delle coordinate cromatiche.

SIMBOLI

Per ogni simbolo, il valore delle coordinate tricromatiche, sarà dato dalla media di cinque letture.

VISIBILITÀ NOTTURNA

I controlli in sito verranno eseguiti con strumento RIFLESSOMETRO LTL, in contraddittorio con l'Impresa esecutrice dei lavori, ed il numero dei controlli da eseguirsi sarà stabilito dalla D.L

LETTERE

Per ogni lettera, il valore di riflessione, sarà dato dalla media di tre letture.

STRISCE TRASVERSALI

Per ogni striscia trasversale, il valore di riflessione, sarà dato dalla media di cinque letture.

CONTROLLI CON STRUMENTAZIONE AD ALTO RENDIMENTO

VISIBILITÀ NOTTURNA

I controlli verranno eseguiti da laboratori specializzati e autorizzati ritenuti idonei dalla D.L., impiegando un'attrezzatura che misuri le caratteristiche prestazionali dei materiali in continuo, automaticamente ed a velocità sostenuta. Tale mezzo deve impiegare l'apparecchiatura "ECODYN" (prEN1436:2004,all. B) con geometrie angolo di osservazione $\alpha = 2,29^\circ$ angolo di illuminazione $\varepsilon = 1,24^\circ$, con una illuminante standard A come definita nella ISO 11664-2:2007 (CIE S 014-2/E:2006).

I valori di visibilità notturna devono essere rilevati in continuo, con un intervallo di 40 cm e devono essere restituiti con il loro valore medio per tratti omogenei di 100 metri.

Tali rilievi devono essere effettuati sulle strisce longitudinali continue e discontinue.

RESISTENZA AL DERAPAGGIO

I controlli verranno eseguiti da laboratori specializzati e autorizzati ritenuti idonei dalla D.L. impiegando l'apparecchio SKID RESISTANCE TESTER.

ESECUZIONE DEI LAVORI

NORME GENERALI

Le superfici interessate dalla segnaletica orizzontale devono essere accuratamente pulite in modo da venire liberate da ogni impurità in grado di nuocere all'adesione dei materiali impiegati. E' assolutamente vietata l'eliminazione di tracce di olio o di grasso a mezzo di solventi.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

L'applicazione dei materiali dovrà avvenire su superfici asciutte e sarà effettuata con l'ausilio di mezzi meccanici idonei, cercando inoltre di ridurre al minimo l'ingombro della carreggiata e quindi le conseguenti limitazioni da imporre alla circolazione.

La posa in opera dei materiali di segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita secondo i tracciati, le figure e le scritte preesistenti o stabilite dalla Direzione dei Lavori.

In ogni caso l'Impresa esecutrice dei lavori, sarà tenuta, a propria cura e spese, ad effettuare la rimozione ed il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente eseguita anche per quanto concerne la sua geometria (dimensioni, intervalli, allineamenti).

I materiali dovranno avere un potere coprente uniforme e tale da non far trasparire, in nessun caso, il colore della sottostante pavimentazione.

RIMOZIONE DELLA SEGNALETICA

La rimozione della segnaletica orizzontale sia gratuita, perché a carico dell'Impresa, sia a pagamento, dovrà essere eseguita con sistemi che prevedono l'impiego di mezzi meccanici esplicitamente approvati dalla Direzione dei Lavori o con l'impiego di sverniciatori chimici.

POSA IN OPERA

I laminati devono essere facilmente applicabili su qualunque tipo di superficie: manto bituminoso drenante o meno.

La scelta del laminato, incassato su pavimentazione nuova o applicato su pavimentazioni esistenti, deve essere effettuato in base alla vita utile prevista dal manto bituminoso. Potranno essere posti in opera mediante i seguenti procedimenti:

Incassandoli in pavimentazioni nuove ad addensamento non ancora ultimato e con temperatura compresa tra i 50° e i 70°.

Potrà essere effettuata, se ordinata dalla D.L., anche su pavimentazioni realizzate già da tempo, riscaldando la superficie di incasso con idonea attrezzatura munita di lampade a raggi infrarossi in grado di riscaldare il supporto alle temperature sopra indicate.

L'incasso in entrambi i casi deve essere realizzato con l'impiego di un rullo costipatore, a ruote metalliche, di adeguato peso e dimensioni accettato dalla D.L.

Su pavimentazioni esistenti, preventivamente pulite, utilizzando del primer per facilitarne l'adesione. Prima di applicare il laminato, il primer deve essere completamente essiccato. Dopo l'applicazione deve essere pressato con l'impiego di un rullo costipatore, a ruote metalliche, di adeguato peso e dimensioni accettato dalla D.L.

L'applicazione dei laminati deve avvenire con l'impiego di idonea attrezzatura approvata dalla D.L., automatica e semovente dotata di puntatore regolabile, rulli di trascinamento del laminato e lame da taglio comandate automaticamente.

Le frecce, le lettere e le zebraure saranno posate manualmente e successivamente sottoposte.

Art.23 SEGNALETICA VERTICALE

NORMATIVA

UNI EN 10025:2005 Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali -Condizioni tecniche di fornitura.

CNR-UNI 10011:1997 Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

UNI EN 10162:2006 Profilati di acciaio laminati a freddo - Condizioni tecniche di fornitura - Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale

Profilati di acciaio formati a freddo. Prescrizioni e tolleranze.

UNI 3740/1 Elementi di collegamento filettati di acciaio - Prescrizione tecniche - Generalità.

UNI EN ISO 898-1:2009 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Parte 1: Viti e viti prigioniere con classi di resistenza specificate - Filettature a passo grosso e a passo fine

UNI EN 20898/2:1994 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso.

UNI EN ISO 4042:2003 Elementi di collegamento - Rivestimenti elettrolitici

UNI EN 10048:1998 Nastri stretti di acciaio laminati a caldo. Tolleranze sulle dimensioni e forme.

UNI EN 10051:2011 Nastri laminati a caldo in continuo e lamiere/fogli tagliati da nastri larghi di acciai non legati e legati - Tolleranze sulle dimensioni e sulla forma

UNI 8031:1979 Fili pieni di acciaio per saldatura su gas protettivo di acciai non legati e ad alto limite di snervamento e relativi supporti. Dimensioni, classificazione e condizioni generali di fornitura.

UNI EN ISO 1461:2009 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi. Specificazioni e metodi di prova

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Dovrà essere attestata la conformità delle proprie attrezzature o di quelle in possesso della ditta che provvederà alla costruzione dei segnali come prescritto dall' art.194 del D.P.R. 495 del 16/12/1992.

Il materiale da dovrà essere prodotto in conformità alle norme UNI EN ISO 9005/34 e successive UNI EN ISO 9001:2000 rilasciando la relativa dichiarazione di conformità ai sensi della norma EN 45014.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l' impresa riterrà di sua convenienza purché corrispondenti ai requisiti di sui sopra.

I materiali rifiutati dovranno essere allontanati dal cantiere a cura e spese della stessa impresa. L' impresa e' comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

RIMOZIONE DELLA SEGNALETICA ESISTENTE

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

I materiali provenienti dalla rimozione degli impianti segnaletici (targhe e sostegni, sia tubolari che strutture a portale o monopalo) rimangono di proprietà della Stazione Appaltante e dovranno essere consegnati in aree indicate dalla Direzione Lavori.

I materiali di risulta provenienti dalla demolizione di plinti di fondazione dovranno invece essere conferiti a discarica a cura e spese della Ditta esecutrice dei lavori.

FONDAZIONI E POSA IN OPERA

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando i sostegni su apposito basamento in conglomerato cementizio avente $R_{bK} \geq 30 \text{ N/mm}^2$.

Il basamento dovrà essere opportunamente dimensionato per resistere ad un'azione del vento pari a quanto previsto dalla Circ. 156 AA.GG/STC del Ministero dei LL.PP. relativa al D.M. del 16.01.1996 e comunque non inferiore a 1500 N/m^2 .

I calcoli strutturali, redatti da tecnico abilitato incaricato dall'Impresa, dovranno essere consegnati in duplice copia alla Direzione Lavori, prima dell'inizio dei lavori.

L'Impresa dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non allineati e montanti non perfettamente a piombo.

I segnali dovranno essere installati in modo tale da essere situati alla giusta distanza o posizione agli effetti della visibilità e dei regolamenti vigenti.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla Direzione Lavori e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Nei prezzi relativi alla realizzazione delle fondazioni sono compresi lo scavo, la risistemazione del tappeto erboso, la sistemazione del terreno nella zona circostante ed eventualmente il trasporto ed il conferimento in discarica del materiale di risulta.

L'Impresa dovrà evitare di installare cartelli su proprietà di terzi senza relativa autorizzazione scritta, in caso contrario, sarà la sola ed unica responsabile di fronte ad eventuali richieste di danni.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI SOSTEGNI

SOSTEGNI A PORTALE O A MONOPALO

Il tipo di sostegno e le dimensioni dovranno essere approvati preventivamente dalla Direzione Lavori a seguito della presentazione di progetti esecutivi, redatti da Tecnico abilitato, a cura e spese dell'Impresa, fermo restando la responsabilità dell'Impresa in merito alla resistenza degli impianti.

L'altezza minima tra il limite inferiore dei cartelli montati su portale ed il piano stradale sarà di ml. 5,50.

I sostegni di segnali dovranno essere dimensionati per resistere ad un'azione del vento pari a quanto previsto dalla Circ. 156 AA.GG/STC del Ministero dei LL.PP. relativa al D.M. del 16.01.1996 e comunque non inferiore a 1500 N/m^2 .

L'Appaltatore rimarrà unico e solo responsabile della stabilità dei segnali, sollevando da tale responsabilità sia l'Ente appaltante che i suoi funzionari da danni che potrebbero derivare a cose o a persone.

I sostegni a portale dovranno essere costruiti in lega di alluminio o in acciaio tipo 1 ed interamente zincati a caldo (secondo le modalità previste dalle norme contenute nel successivo paragrafo "Norme di riferimento") non verniciati.

La struttura dei ritti dovrà essere realizzata mediante composizione di elementi a sezione rettangolare dilatata nella direzione della sollecitazione massima in modo adeguato ad ogni quota.

Tali tubolari, ottenuti da lamina opportunamente piegata secondo una sezione sostanzialmente a "C", dovranno consentire di ottenere, dopo accoppiamento e saldatura longitudinale dei due elementi, un profilato chiuso. La sezione potrà essere quadra, rettangolare costante o rettangolare a sezione variabile.

L'altezza del ritto dovrà essere tale da consentire l'installazione di targhe da un'altezza minima di m. 5,50 dal bordo inferiore al piano viabile.

La traversa dei portali, dovrà essere a sezione quadra o rettangolare con montanti leggeri per il fissaggio delle targhe alla traversa stessa.

L'ancoraggio dei montanti al blocco di fondazione dovrà avvenire mediante contropiastra idoneamente imbullonata alla piastra di base ed ai tirafondi.

SOSTEGNI TUBOLARI A PALO

I sostegni per i segnali verticali (esclusi i portali), saranno in acciaio tubolare del diametro di mm. 48, 60 e 90 mm., aventi rispettivamente spessore 2,6 mm. 3,2 mm. e 4,0 mm. e previo decapaggio del grezzo dovranno essere zincati a caldo secondo le modalità di cui al successivo paragrafo "Norme di riferimento" e non verniciati.

I pali di sostegno e controvento saranno chiusi alla sommità con tappo in plastica ed avranno un foro alla base per il fissaggio del tondino di ancoraggio.

I sostegni saranno completi di tutte le staffe in acciaio zincato a caldo e bulloneria zincata per il fissaggio dei segnali. I sostegni, a norma dell'art. 82 comma 2 del D.P.R. 495 del 16.12.92 e s.m., dovranno avere un dispositivo antirotazione del cartello rispetto al palo.

FORME E DIMENSIONI DEI SEGNALI

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni, misure prescritti dal Regolamento di Esecuzione del Codice della Strada approvato con D.P.R. del 16.12.1992 n. 495 e come modificato dal DPR 16.09.1996 n°610 e successive modifiche ed integrazioni e comunque alle norme in vigore al momento della esecuzione dei lavori.

Stampigliatura dei segnali

A tergo di ogni segnale dovranno essere indicati a cura e spese del fornitore una serie di iscrizioni che globalmente in conformità al punto 7 dell' art.77 del D.P.R. N°495 del 16/12/1992 non dovranno occupare una serie maggiore di cm² 200:

- ente o amministrazione proprietaria della strada;
- il marchio della ditta che ha fabbricato il segnale;

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

-l' anno di fabbricazione;

-estremi relativi al rilascio della autocertificazione di conformità del prodotto finito ai sensi della circolare 3652 del 17.06.1998;

-il numero dell' Autorizzazione concessa dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti alla ditta medesima per la fabbrica dei segnali;

-gli estremi dell' ordinanza di apposizione della Amministrazione ove previsto.

PROVE DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONI

L' Appaltatore dovrà esibire a sua cura e spese prima dell' impiego al Direttore dei Lavori per ogni categoria di materiale, i relativi "Certificati" rilasciati da Laboratori Ufficiali Autorizzati. Tali certificati devono contenere tutti i dati relativi a :

* provenienza;

* individuazione dei singoli materiali o loro composizione;

* i luoghi di produzione;

* i risultati delle prove di laboratorio.

I certificati devono essere presentati sia per i materiali prodotti direttamente sia se prelevati da stabilimenti gestiti da terzi.

In particolare per quanto riguarda le pellicole retroriflettenti dovrà esibire:

-copia di certificati di conformità per caratteristiche fotometriche e colorimetriche;

-copia delle certificazioni di qualità rilasciati da organismi accreditati secondo UNI EN 45000 sulla base di norme Europee della serie UNI EN 9000 al produttore delle pellicole retroriflettenti;

-certificato di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari Ministero del LL.PP. n°3652 del 17.06.98 e n° 1344 del 11.03.98 e successive modifiche e integrazioni.

Qualora i certificati non fossero in lingua italiana dovrà essere riprodotta relativa traduzione giurata da traduttore iscritto presso elenchi del Tribunale;

Le copie delle certificazioni devono essere identificate a cura del produttore delle pellicole con gli estremi della Ditta partecipante e dell'amministrazione richiedente, con la data di rilascio della copia non antecedente data di aggiudicazione della gara e da un numero di aggiudicazione. Dichiarazioni

L' appaltatore deve esibire prima dell'impiego al Direttore dei Lavori per ogni categoria di materiale le relative dichiarazioni:

-dichiarazione impegnativa sottoscritta nella quale ciascuna ditta sotto la propria responsabilità deve indicare i nomi commerciali e gli eventuali marchi di fabbrica dei materiali e dei manufatti che si intendono adottare per la fornitura;

-una dichiarazione attestante la conformità delle attrezzature o di quelle della ditta che provvederà alla costruzione dei segnali secondo l' art.194 del D.P.R. 495 del 16.12.1992;

-ai sensi della circolare 17.06.1998 n°3652 del Ministero dei LL.PP. una dichiarazione di conformità del prodotto rilasciata dal fornitore ai sensi delle norme EN 45014.

La dichiarazione vincola la Ditta aggiudicataria alla fornitura di materiali conformi ai tipi, alle caratteristiche ed ai marchi di fabbrica in essi indicati.

Accertamenti preventivi

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Il Direttore dei Lavori può fare eseguire delle prove di controllo preventivo di laboratorio.

Se i risultati fossero non conformi si applicherà un deprezzamento sulla fornitura ovvero si rifiuterà la stessa. Per tutti i ritardi nell' inizio della fornitura derivante dalla difformità sopra citate o dalla ritardata presentazione delle Certificazioni che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata penali.

Prove sistematiche di controllo in fase esecutiva

L'impresa sarà obbligata a presentarsi 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.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI SEGNALI

SUPPORTO METALLICO

Se la superficie della faccia anteriore del cartello è uguale o superiore a mq. 2.00, il supporto metallico dei cartelli dovrà essere in lamiera di alluminio tipo P-AL 99,5 - UNI 9001/2, dello spessore 30/10 mm.; per i cartelli con superficie inferiore a mq. 2.00 la lamiera di alluminio potrà avere, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, lo spessore di 25/10 mm.. Qualora i cartelli siano formati da più pannelli, questi dovranno risultare il più possibile di numero ridotto, compatibilmente con le dimensioni minime delle lamiere reperibili sul mercato.

Tali lamiere dopo aver subito le necessarie lavorazioni meccaniche e rese scabre in superficie mediante vibratrice elettrica, dovranno essere sottoposte ai seguenti trattamenti di preverniciatura:

sgrassatura, lavaggio, applicazione ad immersione di una mano di vernice di fondo spessore 25-35 micron, carteggiatura meccanica a secco con tela abrasiva a grana fine.

Trattamenti sostitutivi potranno essere eseguiti dopo preventivo esame e conseguente autorizzazione della Direzione Lavori.

RINFORZO PERIMETRALE DEL CARTELLO

Sarà ottenuto mediante piegatura a scatola dei bordi del cartello che non dovranno essere inferiore a cm. 1,00.(cm 1,5?)

RINFORZO SUL RETRO DEL PANNELLO

Il rinforzo sul retro del cartello è costituito da traverse orizzontali o verticali in alluminio dello spessore di 30/10 mm, saldate elettricamente, per punti, al cartello. Dette traverse potranno essere:

- di lamiera dello spessore uguale a quello del cartello, piegate ad omega, con lo sviluppo in sezione trasversale di cm. 15 che si ridurrà a cm. 9 qualora la misura del segnale, presa normalmente alle traverse sia inferiore a cm. 50, esclusi quei cartelli ove sono previste le traverse di irrigidimento in ferro;
- ricavata per estrusione, da non impiegare però nei cartelli che necessitano di traverse di irrigidimento in ferro.

La distanza in asse fra due traverse a quella dal bordo del cartello, non dovrà superare rispettivamente cm. 50 e cm. 25. Comunque i cartelli dovranno avere non meno di due traverse, esclusi quei casi che verranno

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

esaminati di volta in volta. Per le frecce la lunghezza delle traverse sarà pari alla lunghezza della freccia stessa meno 7 cm. da un lato e meno l'altezza della testa della freccia più 7 cm. dall'altro lato.

SALDATURA ELETTRICA PER PUNTI

La saldatura dovrà essere effettuata con puntatrice elettrica (la distanza massima fra due punti sarà di cm. 15 in modo da non creare sbavature o altra disuguaglianza sulla superficie del cartello.

ATTACCHI

Le traverse di rinforzo sul retro del cartello dovranno portare i relativi attacchi speciali completi di morsetti, staffe o cravatte, bulloni con testa a galletto, rondelle e quanto necessita per l'adattamento ed il fissaggio ai sostegni in ferro tubolare diametro mm 60-90, ottenuto mediante fissaggio elettrico sul retro di corsoio a "C" della lunghezza minima di cm 22, oppure sarà ricavato sulle traverse di rinforzo ad U al fine di evitare qualunque forature nella lamiera, questi elementi dovranno essere in acciaio zincato così come la bulloneria correlati.

Tutti i materiali ferrosi dovranno essere zincati a caldo. Nel caso di installazione dei due cartelli a facce opposte ad una stessa altezza sugli stessi sostegni, dovranno essere adottate staffe doppie. Gli attacchi e le traverse di cui al precedente paragrafo "Rinforzo sul retro del pannello" dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

SOSTEGNI

I sostegni per i segnali verticali portali esclusi devono essere in ferro tubolare diametro di 60-90mm dotati di dispositivi antirotazione chiusi alla sommità e previo decapaggio dovranno essere zincati secondo le norme UNI 1461 o in sezione ad U di dimensioni 100x50x5 e poi verniciati con doppia mano di vernice tinta neutra secondo la gradazione scelta dalla D.L.I sostegni comprese le staffe di ancoraggio del palo del basamento dovranno pesare per i due diametri non meno di 4,20 e 8,00 kg/m e per le piantane ad U non meno di 7,85 kg/m.

Il dimensionamento e il tipo dei sostegni dei grandi cartelli e la loro eventuale controventatura dovrà essere approvato dalla DL previo progetto e calcoli statici redatto da un tecnico abilitato.

VERNICIATURA SUL RETRO E DEI BORDI A SCATOLA DEL CARTELLO

Sul retro dei segnali dovrà essere indicato quanto previsto all'art. 77, comma 7 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495 e successive modificazioni.

TRAVERSE ED INTELAIATURE

Dov'è necessario, sono prescritte per i segnali di grandi dimensioni, traverse in ferro ad U da mm. 50x25 con spessore minimo di mm. 5 o traverse in ferro ad omega aperto da mm. 50x25x18 con spessore minimo di mm. 4 (5mm) per il collegamento tra i vari pannelli che compongono il cartello.

Dette traverse, della lunghezza prescritta al paragrafo "Rinforzo sul retro del pannello", dovranno essere complete di staffe con attacco a morsetto per il collegamento alle traverse in alluminio nella quantità

necessaria secondo disegni e "particolari costruttivi" che dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L.. Potranno essere considerate altri tipi di traverse di irrigidimento purché sottoposti alla preventiva autorizzazione della D.L..

Sia le traverse in ferro che i vari attacchi dovranno essere zincati a caldo per immersione. La zincatura deve essere conforme alla norma UNI 1461 sul controllo della zincatura.

CONGIUNZIONE DEI PANNELLI COSTITUENTI I CARTELLI DI GRANDI DIMENSIONI

Tali congiunzioni si dovranno ottenere con l'apposizione, lungo i lembi contigui dei pannelli, di angolare in anticorodal da mm. 30x20(20x20), spessore mm. 3 sia in senso orizzontale che verticale, saldato come descritto al paragrafo "Saldatura elettrica per punti". Tale angolare dovrà essere opportunamente forato e munito di un numero di bulloncini di acciaio inossidabile da 1/4"x15 sufficiente ad ottenere il perfetto accostamento dei lembi dei pannelli (il tutto dovrà risultare nei disegni, con "particolari costruttivi" che la ditta dovrà sottoporre all'approvazione preventiva della Direzione Lavori). SUPPORTI IN ALLUMINIO ESTRUSO I supporti monofacciali o bifacciali da usarsi per segnali di direzione, località o preavviso dovranno essere in alluminio estruso anticorrosione con le facce esposte interamente ricoperte da pellicole retroriflettente.

Le saldature e altro mezzo di giunzione tra segnale e i suoi elementi strutturali attacchi e sostegni dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile. I supporti avranno le seguenti caratteristiche:

- per altezze <25 cm non inferiore 20/10 mm su tutto lo sviluppo del profilo;
- per altezze >25 cm non inferiore a 25/10 mm su tutto lo sviluppo del profilo;
- per le targhe bifacciali la distanza tra le due facce non dovrà essere inferiore a 25 mm.

RINFORZI

Ogni elemento avrà ricavate sul retro profilatura ad omega aperto formante un canale continuo per tutta la larghezza del segnale che hanno la funzione duplice di irrigidire il supporto e di consentire l' alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe. Per profili da 25cm e 30 cm sono richieste almeno 2 profilature ad omega aperto.

GIUNZIONI

Ogni profilo avrà ricavato lungo i bordi superiore e inferiore 2 sagome ad incastro che consentano la sovrapposibilità e la congiunzione dei profili medesimi che si realizzeranno mediante l' utilizzo di un numero sufficiente di bulloni in acciaio inox. La bulloneria dovrà essere visibile guardando frontalmente il retro del segnale per evitare fenomeni di vandalismo, con le teste delle viti di tipo cilindrico con esagono incassato.

FINITURE

Le targhe modulari in lega d' alluminio anticorrosione dovranno consentire l'intercambialità di uno o più' modulo danneggiati senza dovere sostituire l' intero segnale e permettere di apportare variazioni sia di messaggio che formato utilizzando il supporto d' origine.

FACCIA ANTERIORE DEL CARTELLO

Fondi, lettere, simboli e bordini di contorno dovranno essere eseguiti secondo quanto prescritto per ogni segnale e secondo le disposizione della Direzione Lavori:

- con pellicola non retro riflettente

- con pellicola retro riflettente ad alta intensità luminosa
- con procedimento serigrafico.

Per i dischi ed i triangoli è da applicare pellicola a pezzo unico.

PELLICOLE RETRORIFLETTENTI E LORO CARATTERISTICHE

Definizioni

Pellicola di classe 1

A normale risposta luminosa con durata di 7 anni.

Il coefficiente aerico di intensità luminosa deve rispondere al mantenimento del 50% minimo di valori minimi per un periodo di 7 anni di normale esposizione all' esterno in condizioni medio ambientale. Per la vita utile del segnale valori inferiori sono considerati non accettabili.

Pellicola di classe 2

Ad alta risposta luminosa con durata di anni 10.

Il coefficiente aerico di intensità luminosa deve mantenere almeno l' 80% dei valori minimi per 10 anni di normale di normale esposizione all' esterno in condizioni ambientali. Valori inferiori sono considerati non accettati.

Pellicole sperimentali

Come per le pellicole di classe 2 aventi caratteristiche prestazionali grandangolare superiori, dotata di sistema anticondensa la cui caratteristica e' definita da un angolo di contatto delle gocce di acqua sul segnale non superiore a 25°, verificata con strumenti per la misura delle tensioni superficiali "Krus" con acqua distillata ed alla temperatura di 22°C. Le caratteristiche devono essere attestate da apposito certificato.

Pellicole stampate

Gli inchiostri trasparenti e coprenti utilizzati per la stampa serigrafica delle pellicole retroriflettenti devono presentare la stessa resistenza agli agenti atmosferici delle pellicole.

Le ditte costruttrici dei segnali devono garantire la conformità della stampa serigrafica alle prescrizioni della ditta produttrice della pellicola retroriflettente.

I colori stampati sulle pellicole di classe 1 e 2 devono mantenere le stesse caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste.

Pellicola di tipo A

Pellicole retroriflettenti termoadesive. Private del foglio protettivo dell' adesivo si applicano a caldo e sottovuoto sui supporti per la segnaletica stradale.

Pellicola di tipo B

Pellicole retroriflettente autoadesive. Private del foglio protettivo dell' adesivo si applicano mediante pressione manuale ovvero con attrezzature idonee sui supporti per la segnaletica stradale.

Limite colorimetrico

Linea retta nel diagramma di cromaticità (C.I.E. 45.15.200) che separa l' area di cromaticità consentita da quella non consentita.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Individuazione delle pellicole retroriflettenti

I produttori delle pellicole retroriflettenti devono garantire la leggibilità dell' etichetta per almeno 7 anni, mediante contrassegno in asportabile non contraffabile, visibile contenete in marchio o il logotipo del fabbricante e la dicitura "7 anni".

Nelle certificazioni di conformità deve essere comprovato con controlli specifici che il marchio sia integrato, in asportabile, perfettamente visibile.

Non potranno essere utilizzate sui segnali stradali pellicole a normale risposta luminosa sprovviste del marchio anzidetto.

Verifica dei livelli di qualità delle pellicole fornite

Si sottoporranno i provini di pellicola all' intero ciclo di prove dal Disciplinare Tecnico DM LL.PP. del 31.03.95.

Nel caso in cui la DL richiede la Certificazione si dovrà inviare ad uno dei Laboratori autorizzati un quantitativo di pellicola la cui superficie minima per ogni colore corrisponda a quella indicata nella tabella seguente:

FINITURA

Sulla faccia a vista dei supporti metallici, saranno applicate pellicole che dovranno rispondere alle caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche di durata minime, previste dal Disciplinare Tecnico approvato dal Min. LL. PP. con decreto del 31.03.1995 e s.m..

Dette pellicole dovranno risultare prodotte da aziende in possesso di un sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN 9000.

Sui triangoli ed i dischi della segnaletica di pericolo, divieto ed obbligo, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale " a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per parti colorate e nere opache per i simboli.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente.

Potranno essere accettati simboli con pellicola plastica opaca di colore nero purché questa abbia le stesse caratteristiche di durata garantite dalla pellicola retroriflettente sulla quale viene applicata .

PELLICOLE RETRORIFLETTENTI AD ALTA INTENSITÀ LUMINOSA

Le pellicole retroriflettenti ad alta intensità luminosa devono essere costituite da un film in materiale plastico acrilico, trasparente tenace, resistente agli agenti atmosferici a superficie esterna perfettamente liscia.

Le proprietà di retrorifletenza devono derivare da un sistema ottico sottostante al film acrilico e costituito da uno strato uniforme di microsferi di vetro perfettamente rotonde ed elevatissimo indice di rifrazione, incapsulato per mezzo di una opportuna resina sintetica.

PELLICOLA CATADIOTTRICA A MICROPRISMI AD ELEVATA RIFRANGENZA GRANDANGOLARE.

Il sistema di costruzione di suddetta pellicola è quello mono-componente del microprisma triedro trirettangolo distribuito in elevatissimo numero per centimetro quadrato.

La conformazione dei microprismi triedrici deve essere tale da mantenere ottime risposte fotometriche ad angoli di illuminazione molto elevati (grandangolarità).

Il coefficiente areico di intensità luminosa non deve essere inferiore, per i colori bianco e rosso e per i vari angoli di divergenza e di illuminazione, ai valori indicati nella tabella di cui all'art. 359 commi 1 e 2 del succitato DPR 495 del 16.12.92 e s.m.

Per i colori ottenuti per stampa serigrafica sul colore bianco di base, il coefficiente areico di intensità luminosa non deve essere inferiore al 70% dei valori minimi validi per i colori originali riportati nella tabella 1 del succitato art. 359.

PELLICOLA RETRORIFLETTENTE FLUORESCENTE

Per la segnaletica di cantiere su richiesta della D.L. dovranno essere utilizzate pellicole gialle il cui sistema ottico di risposta luminosa è quello mono-componente del microprisma triedro trirettangolo distribuito in elevatissimo numero per centimetro quadrato.

La conformazione dei microprismi triedrici deve essere tale da mantenere ottime risposte fotometriche ad angoli di illuminazione molto elevati (grandangolarità) Le caratteristiche di detta pellicola che deve essere sia retroriflettente che fluorescente, per quanto riguarda i valori tricromatici del giallo, devono essere quelle previste dal disciplinare tecnico pubblicato con D.M. 31.03.95 e s.m., fatta eccezione per il fattore di luminanza che dovrà essere superiore a : $Y \geq 0,50$

SISTEMA ANTICONDENSA

Tale sistema retroriflettente ad elevata efficienza luminosa dovrà essere munito di certificazione di conformità alla Classe 2 secondo quanto previsto al capitolo, art. 2.2 del Disciplinare Tecnico pubblicato con D.M. 31.03.1995 e s.m.. Dovrà inoltre essere dotato di caratteristiche anticondenza tali da evitare la formazione di condensa sul segnale stesso durante le ore notturne in cui essa si viene a formare.

Detta caratteristica è definita da un angolo di contatto delle gocce d'acqua, sul segnale stesso non superiore a 25° (venticinque gradi).

La misurazione si intende effettuata con strumenti per misura delle tensioni superficiali "Kruss" con acqua distillata ed alla temperatura di 22° C.

Il sistema anticondenza deve rispondere alle seguenti caratteristiche fotometriche minime:

Angolo di osservazione	Angolo di incidenza	Bianco	Giallo	Rosso	Verde	blu
0,33°	5°	300	250	75	35	15

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO			RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI		
-----------------------------	--	--	--	---	--	--

1,0°	5°	80	65	20	10	4
1,5°	5°	20	16	5	2,5	1
0,33°	30°	150	130	35	18	7
1,0°	30°	50	40	13	5	2,5
1,5°	30°	10	8	2,5	1	0,5
0,33°	40°	30	25	7	4	2
1,0°	40°	15	13	5	2	1
1,5°	40°	5	4,5	1,5	0,5	0,25

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Tali caratteristiche dovranno essere attestate all'interno di uno specifico rapporto di prova rilasciato da istituto di misura riconosciuto ed in possesso delle apparecchiature di prova specifiche di cui sopra.

La Direzione Lavori potrà disporre ulteriori misurazioni di controllo, su campioni da scegliersi all'interno della fornitura in oggetto, a spese della Ditta aggiudicataria, da effettuarsi presso Laboratori riconosciuti scelti insindacabilmente dalla Direzione Lavori stessa.

CARATTERISTICHE DELLA SEGNALETICA LUMINOSA

GENERALITÀ

I segnali luminosi dovranno essere realizzati utilizzando, per la retro illuminazione, un sistema di trasporto della luce e si dovrà inoltre consentire l'interazione di due sistemi di illuminazione: uno attivo ed uno passivo.

Sistema attivo: L'illuminazione interna del segnale dovrà essere realizzata mediante un idoneo sistema di diffusione della luce e dovrà consentire una distribuzione uniforme della luminosità tale che il rapporto tra i valori minimi e massimi della luminanza emessa, misurata su colori identici distribuiti su qualsiasi parte del segnale, non risulti inferiore al valore 0.30. Tale valore, che nel caso di segnale internamente illuminato con più lampade dovrà essere mantenuto anche con parziale spegnimento dell'impianto di illuminazione del segnale stesso, sarà elemento determinante per l'accettazione del segnale stesso e dovrà essere comprovato, prima della consegna dei lavori, con certificato rilasciato esclusivamente da uno dei laboratori di cui al Disciplinare Tecnico approvato con D.M. 31.03.1995 del Ministero dei LL.PP e s.m..

Sistema passivo: Le facciate rappresentanti il messaggio segnaletico dovranno essere realizzate mediante l'impiego di apposite pellicole retroriflettenti e semitrasparenti di Classe 2 Speciale che saranno, a loro volta, ricoperte da particolare pellicola protettiva antigraffi.

Le caratteristiche colorimetriche, fotometriche e di durata delle pellicole retroriflettenti e semitrasparenti dovranno rispondere ai requisiti previsti per la Classe 2 dal Disciplinare Tecnico approvato con D.M. 31.03.1995 del Ministero dei Lavori Pubblici e s.m..

Il segnale luminoso dovrà essere strutturalmente composto da un cassonetto in alluminio realizzato mediante un'intelaiatura portante in profili di alluminio saldati tra loro e debitamente rivestita da lastre di alluminio di adeguate dimensioni.

Il segnale, che sarà monofacciale, verrà realizzato con lastre in policarbonato opalino aventi spessore mm 4 per i segnali di piccole e medie dimensioni (fino a mq. 2.00) e di mm 6 per quelli di grandi dimensioni.

Per i segnali di dimensioni fino ad una superficie di mq. 8.00 si dovrà impiegare un'unica lastra per faccia mentre, per quelli di grandi dimensioni (maggiori a mq. 8.00) si dovranno impiegare lastre in quantità tali da ottenere il minor numero di giunzioni possibili.

Tali lastre saranno poi successivamente ricoperte con le pellicole precedentemente citate.

Al fine di evitare qualsiasi tipo di pulizia o di manutenzione dei componenti ottici interni la struttura (cassonetto) contenente il segnale, dovendo accogliere un sistema di trasporto della luce, dovrà garantire un'adeguata ermeticità del vano ottico alla penetrazione delle polveri e dell'acqua.

Al fine di consentire una facile manutenzione del segnale, senza alterare il grado di protezione, l'eventuale sostituzione delle lampade dovrà essere possibile mediante l'apertura parziale del cassonetto da idonei

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

accessi laterali e, comunque, senza dover assolutamente smontare le facce anteriori o posteriori del cassonetto stesso, la cui rimozione potrebbe comprometterne il sistema ottico interno.

PELLICOLE

Le pellicole retroriflettenti e semitrasparenti da usare per la realizzazione delle opere oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto dovranno essere esclusivamente in CLASSE 2 secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'art. 79, comma 12, del D.P.R. 16.12.1992 n. 495 e s.m.; dovranno avere caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche e di durata previste dal Disciplinare Tecnico approvato dal Ministero dei LL.PP. con Decreto del 31.03.1995 e s.m. e dovranno essere prodotte da Ditta in possesso del sistema di qualità in base alle Norme Europee della serie ISO 9000.

L'applicazione dovrà comunque avvenire a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole.

IMPIANTI ELETTRICI

Il sistema che dovrà garantire l'illuminazione dovrà essere realizzato con lampade a vapori di alogenuri con potenza assorbita pari a 250 W e garantire un flusso luminoso di 20000 lm ed avere una durata di almeno 6000 ore.

Tutti i componenti elettrici impiegati dovranno essere muniti di marchiatura IMQ o altro marchio europeo equivalente, il dispositivo dovrà essere equipaggiato per una tensione di 220/230 V in classe di isolamento 1. Il tutto dovrà essere certificato secondo le modalità indicate dalla legge 46/90.

CONTROLLI E PROVE

Entro venti giorni dalla data di consegna dei lavori e comunque prima che si dia inizio alla posa delle targhe, la Direzione Lavori verificherà, supportato da Tecnico qualificato, presso la sede della Ditta la rispondenza alle norme vigenti ed a quelle contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Durante l'esecuzione delle opere e per tutta la durata della garanzia potranno essere eseguite sistematicamente ispezioni e prove sui materiali impiegati

STRUTTURE PORTANTI

La qualità dell'acciaio sarà verificata con le prove previste dalle Norme UNI EN 10025 (Prodotti laminati a caldo di acciaio non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura).

Il controllo degli spessori, dimensioni e prescrizioni sarà fatto misurando i materiali in più punti e sarà ritenuto positivo se tutte le misure rientreranno nei limiti delle prescrizioni e tolleranze richieste.

La classe della bulloneria sarà controllata con le prove previste dalle Norme UNI EN 20898.

Le caratteristiche del rivestimento di zinco dei profilati saranno verificate con le prove previste dalle Norme UNI EN ISO 1461 e precisamente:

- Determinazione della massa dello strato di zinco e dello spessore (metodo Aupperle).
- l'uniformità del rivestimento di zinco mediante la determinazione dell'uniformità dello spessore del rivestimento di zinco (metodo Preece, secondo CNR CEI 7-6/1997).

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

La Società si riserva di far verificare mediante prove di resistenza meccanica i singoli elementi costituenti gli impianti qualora i produttori non siano in grado di dichiarare l'avvenuta effettuazione dei controlli e la periodicità degli stessi durante la produzione in stabilimento.

TARGHE SEGNALETICHE

Le prescrizioni tecniche relative alle pellicole rifrangenti si intendono soddisfatte qualora i materiali forniti dalla Ditta produttrice risultino superare, con esito positivo, tutte le seguenti analisi e prove di laboratorio che devono essere chiaramente specificate nelle relative certificazioni.

- Analisi fotometriche nelle quali siano indicati i valori del coefficiente specifico di intensità luminosa rilevati secondo il sistema C.I.E. (sorgente luminosa standard A, con temperatura di calore di 2856 k) su campioni di pellicola nuova per tutti i colori; tutti i valori rilevati devono risultare superiori a quelli contenuti nelle tabelle previste dal Disciplinare Tecnico;
- -Prove tecnologiche e di resistenza all'invecchiamento accelerato;
- Analisi fotometriche eseguite sugli stessi campioni di pellicola sottoposta alla prova di invecchiamento accelerato (1000 ore) per pellicole a normale intensità luminosa, 2200 ore per le pellicole ad alta intensità luminosa, nelle quali siano indicati i valori del coefficiente specifico di intensità luminosa rilevati secondo il sistema C.I.E. (sorgente luminosa standard A, con temperatura di calore di 2856 k) per tutti i colori; tutti i valori dovranno risultare superiori allo 80% di quelli contenuti nella tabella N. I del D.M. del 31.03.1995 e s.m..

SISTEMA DI ILLUMINAZIONE

Le prescrizioni tecniche relative al sistema di illuminazione si intendono soddisfatte qualora il sistema di illuminazione interno consenta una omogenea distribuzione della luminosità ossia che sia costruito in modo tale che il rapporto tra i valori minimi ed i massimi della luminanza emessa, misurata su colori identici distribuiti su qualsiasi parte del segnale, non risulti inferiore al valore 0.30.

Nel caso di illuminazione con più lampade, tale valore dovrà essere mantenuto anche nel caso di spegnimento parziale dell'impianto di illuminazione del segnale.

Il certificato che attesta il valore sopra indicato dovrà essere rilasciato da Laboratorio Ufficiale di cui al Disciplinare Tecnico approvato con D.M. del 31.03.1995 del Ministero dei LL.PP e s.m. .

QUALITA' DELLE LAVORAZIONI

I risultati delle ispezioni, delle prove e dei certificati raccolti nei controlli in corso d'opera o finali, devono essere conformi ai requisiti nelle presenti Norme Tecniche.

A giudizio insindacabile della Direzione Lavori l'Impresa è tenuta al rifacimento della segnaletica verticale che presentasse malformazioni o difetti costruttivi o non fosse conforme al D.P.R. 16.12.1992 n. 495 e s.m..

GARANZIA DI DURATA E PENALI

La Ditta aggiudicataria dovrà garantire la perfetta conservazione della segnaletica verticale, sia con riferimento alla sua costruzione che ai materiali utilizzati, per tutto il periodo di vita utile (dieci anni) ed in particolare:

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

- Mantenimento dei valori fotometrici entro il 80% dei valori minimi prescritti in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno;
- Le coordinate colorimetriche dovranno essere comprese nelle zone specifiche di ciascun colore per ciascun tipo di materiale retroriflettente;
- Per ciascun tipo di materiale retroriflettente non si dovranno avere sulla faccia utile rotture, distacchi od altri inconvenienti della pellicola che possano pregiudicare la funzione del segnale;
- Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione.

Saranno pertanto effettuate, a totale cura e spesa della Ditta aggiudicataria, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le opere e forniture che dovessero deteriorarsi, alterarsi o deformarsi per difetto dei materiali, di lavorazione e di costruzione, entro un periodo di anni 10 (dieci) dalla data di emissione del certificato di regolare esecuzione.

SCHEDE TECNICHE

La Ditta esecutrice dei lavori, alla data di ultimazione, dovrà presentare alla Società appaltante, per ogni postazione segnaletica installata, una scheda tecnica indicante le caratteristiche tecniche costruttive sia delle targhe che dei sostegni e dell'eventuale sistema di illuminazione.

Detta documentazione, dovrà essere consegnata anche su supporto magnetico e dovrà contenere le informazioni sugli eventi richiesti da concordare con la Direzione Lavori per l'inserimento nel Sistema Informativo Territoriale di questa Società.

SCAVI E MOVIMENTI DI MATERIE

Gli scavi occorrenti per la formazione dei basamenti di fondazione saranno eseguiti nelle forme e nelle dimensioni risultanti dai relativi disegni, ricorrendo all'impiego di mezzi meccanici, riconfigurando come da progetto tutto quanto abbia registrato modifiche o alterazioni nelle operazioni suddette.

Valgono integralmente le prescrizioni e le indicazioni riportate nel paragrafo "SCAVI"

CONGLOMERATI CEMENTIZI

Tutte le opere in cls necessarie per la formazione dei blocchi di fondazione dei segnali saranno verificate da un tecnico abilitato individuato dall' Impresa, nei termini di tempo fissati dalla D.L. Resistenza del cls

Qualora dalle prove sui cls emergesse un valore di Rck inferiore a quello di calcolo la DL può richiedere una verifica delle strutture riferendosi al Rck effettivo: in tal caso il cls verrà contabilizzato in base alla classe riscontrata. In caso contrario la DL può dare ordine di demolizione e rifacimento dell' opera a cura e spese dell' Impresa.

Posa in opera del cls

Il cls dopo la scasseratura deve presentarsi di superficie liscia, senza vaiolature, vespai, sbavature o anomalie visive tali da non richiedere spianamenti o rinzaffi o altro.

La costipazione del cls deve avvenire mediante vibratori ad immersione per strati orizzontali non superiore a 50 cm.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

FONDAZIONE E POSA IN OPERA

La posa della segnaletica sarà effettuata con sostegni su basamenti con dimensioni e resistenza di cls prescritto dal progetto costruttivo.

La posizione dei segnali sarà verificata dalla DL e sarà ad esclusivo carico e spese dell' impresa lo spostamento quando posizionati errati.

STRUTTURA A PORTALE

I sostegni a portale monopali attraversanti a cavalletto o sovrastanti la sede stradale, dovranno essere realizzati in acciaio o in alluminio con strutture a traliccio.

I portali devono essere conformi alle norme EN 12899-1 e UNI EN 12767. Per quanto riguarda i materiali dovrà essere garantita la rintracciabilità.

STRUTTURA A PORTALE IN ACCIAIO

I sostegni a portale dovranno essere realizzati con acciaio del tipo Fe430B. Il trattamento protettivo sarà costituito da zincatura a caldo in bagno di zinco in vasca secondo UNI EN ISO 1461. I portali avranno le seguenti caratteristiche:

- le strutture avranno l' altezza dei ritti tale da consentire un franco utile come da progetto costruttivo;
- le strutture devono essere calcolate in base alla zona sismica e all' azione del vento sulla struttura completa di targhe con le installazioni di pannelli segnaletici luminosi;
- le strutture devono essere sagomate saldate e rinforzate con fazzoletti di adeguato spessore;
- l' impresa dovrà garantire il controllo e la stabilità delle saldature secondo il proprio procedimento di saldatura conforme alla norma UNI EN 1418;
- gli operatori devono possedere il Certificato di Qualifica secondo la norma UNI EN 1418;
- i collegamenti devono avvenire mediante flange serrate con bulloni di classe 8.8 e di sezioni adeguate; -ancoraggio al plinto di fondazione in calcestruzzo mediante piastre, flange, tirafondi affogati nel cls; -I plinti di fondazione devono essere armati con barre tonde ad aderenza migliorata;
- alla DL deve essere presentata relazione di calcolo con disegni esecutivi; -i calcoli di stabilità delle struttura e fondazione e' a carico esclusivo della Impresa;
- il dimensionamento delle strutture dovrà essere determinato dal progettista incaricato dall' Impresa e approvato dalla DL.

STRUTTURE A PORTALE IN ALLUMINIO

I portali eseguiti in tralici in lega di alluminio estruso devono presentare le identiche caratteristiche riportate per le strutture a portale in acciaio.

STRUTTURE TUBOLARI

Le strutture tubolari del tipo a cavalletto a farfalla o a palo per il sostegno di segnaletica stradale saranno composti da profilati tubolari di produzione standard in Fe430 zincati a caldo e verniciati con prodotti per esterno della scala RAL come voluto dalla DL.

Monopalo: traliccio di forma tronco piramidale caratterizzato da un ingombro limitato alla base. La struttura metallica reticolare costituita da tubi a sezione circolare ha l' estremità alta che sborda superiormente alla targa al fine di accentuare l' elemento di verticalità e di consentire un collegamento visivo con la parte inferiore.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Bandiera: elemento della trave lenticolare supportata da un pilastro in tubolari metallici a forma di cuneo che emerge rispetto alla sagoma della trave' elemento della trave lenticolare sporge rispetto all' elemento verticale a richiamare la farfalla. La bandiera può avere misure di sbraccio variabili.

Farfalla: elemento della trave lenticolare supportata da un pilastro in tubolari metallici a forma di cuneo, che emerge rispetto alla sagoma della trave.L' appoggio di limitato ingombro può essere posizionato anche nelle situazioni più sfavorevoli. La farfalla può essere sia simmetrica sia asimmetrica con misure di sbraccio modificabile.

Cavalletto: portale costituito da una doppia trave lenticolare sovrappassante la sede stradale in corrispondenza delle corsie (piu' emergenza).I supporti devono essere verificati per tutti i carichi previsti a progetto.

Art. 24 MESSA A DIMORA DEGLI ALBERI

a) Modalità di esecuzione

La fornitura e messa a dimora dei nuovi alberi dovrà rispettare le regole della buona tecnica e della buona prassi delle opere verde in modo da garantire un buon attecchimento degli alberi ed evitare danni agli stessi che potrebbero manifestarsi nel breve-lungo periodo.

Gli alberi dovranno essere messi a dimora prima della realizzazione del tappeto erboso.

b) Norme di misurazione

La circonferenza degli alberi sarà valuta a m 1,00 da terra.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca

principale più vicina;

- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo

accettazione della Stazione Appaltante);

- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due

terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

c) Requisiti di accettazione dei materiali

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.

Dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).

Più dettagliatamente gli alberi dovranno avere le caratteristiche di seguito elencate.

Apparato radicale

1. Gli alberi dovranno essere forniti in zolla o contenitore (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) con apparato radicale proporzionato alle dimensioni delle piante.

2. L'apparato radicale deve essere ben accestito e ramificato, composto di radici primarie, secondarie e abbondanti piccole ramificazioni e radici capillari fresche e sane, privo di tagli di diametro superiore a cm 1,5.
3. L'apparato radicale dovrà essere privo di radici spiralizzate, onde evitare situazione come nelle figure al piede del presente paragrafo; in caso di alberi allevati in vaso, è preferibile la fornitura di alberi in contenitori di plastica finestrati sulle pareti che sfruttano l'aria come inibitore dello sviluppo radicale (air-pruning).
4. La zolla dovrà essere ben imballata con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.), rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.
5. La terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti ed in tempera, con struttura o tessitura ed umidità tali da non determinare condizioni di asfissia o disseccamento.
6. Non devono essere presenti radici nude, dissecate, spezzate o sfilacciate.
7. Il pane di terra, in zolla o in vaso, deve essere di dimensioni proporzionate allo sviluppo dell'albero, il suo diametro non deve essere inferiore a 2,5 - 3 volte la circonferenza del fusto misurata a 1 metro da terra, e la sua altezza pari almeno a 2/3 della larghezza

Fusto

Il fusto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

1. dritto, dal colletto all'apice;
2. ben lignificato;
3. con colletto basale integro;
4. privo di:
 - a. deformazioni
 - b. strozzature
 - c. crescita inclinata
 - d. biforcazioni e branche codominanti
 - e. corteccia inclusa
5. l'altezza dell'impalcatura (cioè la distanza intercorrente fra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso) non deve essere inferiore a m 1,60 (caratteristica non richiesta per alberi a portamento colonnare o fastigiato);
6. l'altezza dell'albero deve essere compresa da 60 a 80 volte il diametro del fusto al colletto

Branche principali e chioma

Per le branche principali vale quanto indicato al punto precedente.

Inoltre la chioma dovrà avere le seguenti caratteristiche:

1. essere "a tutta cima", con asse principale dominante, che governi tutta la struttura, costituito da un unico ramo leader centrale rispetto alla chioma, bilanciato, intero (il ramo deve essere la naturale prosecuzione del fusto, non deve essere ottenuto per capitozzature e non deve costituire un ripresa vegetativa "a pipa"), dominante sugli altri e privo di doppia punta;

2. essere ben ramificata e sufficientemente densa, equilibrata e uniforme per simmetria e distribuzione delle ramificazioni primarie e secondarie che devono essere sane e forti, con buona densità di distribuzione sia verticalmente che nei 360° di sviluppo orizzontale della chioma;
3. ogni singola branca deve presentare una regolare disposizione e dimensione dei rami che la compongono; non sono accette “forcelle”, “mazzetti” e “succhioni”;
4. essere ricca di gemme apicali sane, vitali e diffuse;
5. essere stata sottoposta in vivaio a uno o più interventi di potatura di allevamento consistenti in riprese dei rami, queste appena evidenti ed eseguite con la tecnica del “taglio di ritorno”;
6. essere priva di:
 - a. doppie cime;
 - b. branche principali codominanti (vedi esempio precedente relativo al tronco);
 - c. rami con corteccia inclusa (vedi esempio precedente relativo al tronco);
 - d. rami primari sottili;
 - e. rami spezzati;
 - f. rami secchi;
 - g. doppie punte, rametti a mazzo, ricacci “a pipa”;
 - h. prevalenze laterali (sviluppo eccessivo dei rami laterali);
 - i. succhioni (sviluppo eccessivo dei rami dell’anno);
 - j. mazzetti (ricacci abbondanti da tagli di spuntatura)
7. La chioma deve presentarsi legata con dei legacci elastici durante il trasporto degli alberi e durante le operazioni di scarico e messa a dimora; successivamente tali legacci dovranno essere completamente rimossi.

Malattie e parassiti

L’albero in generale deve presentarsi privo di attacchi (pregressi o in corso) di:

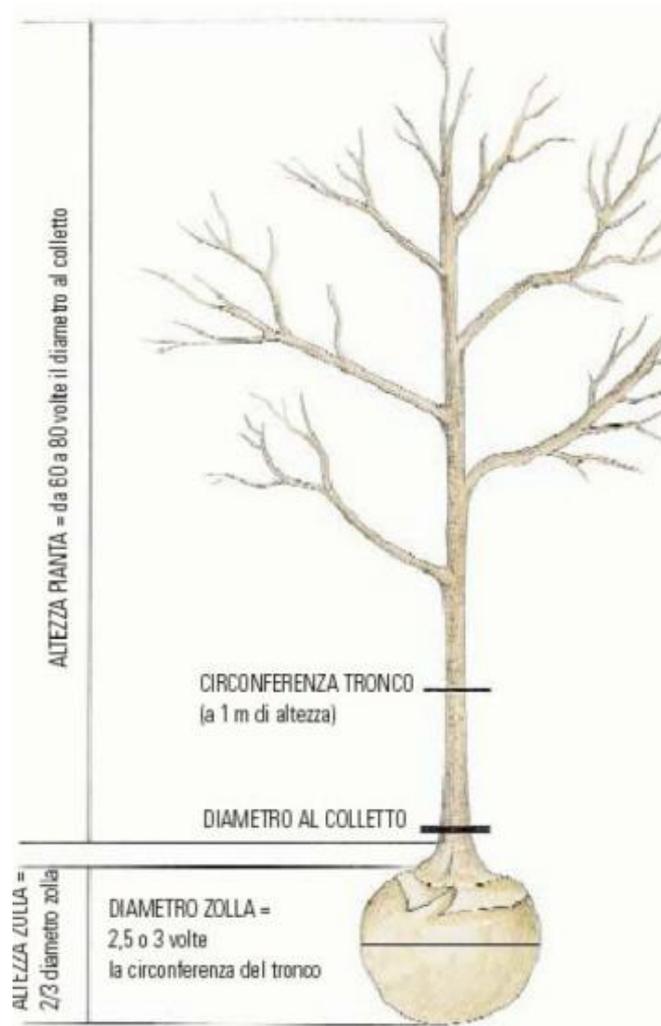
1. insetti;
2. malattie crittogamiche, batteriche o virali;

Per quanto riguarda le avversità delle piante, devono essere osservate le disposizioni previste dal D.M. 11/08/1980 “Norme fitosanitarie relative all’importazione, esportazione e transito dei vegetali e prodotti vegetali” e successive integrazioni e modifiche, e tutte le altre norme vigenti.

Varie

L’albero in generale deve:

1. presentare il portamento e le caratteristiche tipiche della sua specie e della sua varietà;
2. essere stato specificamente allevato per il tipo di impiego previsto;
3. essere di provenienza certa e documentabile;
4. avere le caratteristiche dimensionali riportate nel seguente disegno.



d) Specifiche di prestazione

Essendo gli alberi degli esseri viventi, ciascuno con caratteristiche uniche, non è possibile tradurre le specifiche di prestazione in dati numerici standardizzati.

Tutti gli esemplari arborei dovranno essere etichettati singolarmente per mezzo di cartellini resistenti alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile:

- INDICAZIONE DI QUALITA' CEE
- CODICE FORNITORE SE CONOSCIUTO (2 lettere di sigla provincia più 4 numeri assegnati progressivamente)
- NOME COMPLETO DELLA DITTA PRODUTTRICE
- DATA
- DENOMINAZIONE DI VARIETA' E PORTAINNESTO

Gli alberi in zolla dovranno aver subito un numero adeguato di trapianti in vivaio prima della posa a dimora

definitiva (l'ultimo trapianto da non più di due anni), secondo il seguente prospetto:

- specie a foglia caduca

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

fino alla circonferenza di cm 12 / 14: almeno 2 trapianti

fino alla circonferenza di cm 20 / 25: almeno 3 trapianti

circonferenza di cm 30 / 35 ed oltre: almeno 4 trapianti

- specie sempreverdi

fino all'altezza di m 2 / 2.50: almeno 1 trapianto

fino all'altezza di m 3 / 3.50: almeno 2 trapianti

fino all'altezza di m 5: almeno 3 trapianti e la circonferenza dovrà avere sufficiente sviluppo.

e) Modalità di prove

La direzione lavori potrà chiedere documentazione tecnica e certificazioni di qualità all'azienda fornitrice degli alberi, in particolare potranno essere richiesti chiarimenti inerenti le lavorazioni a cui sono stati sottoposti gli alberi in vivaio.

Non essendo possibile eseguire prove fisiche sugli alberi, la direzione lavori si riserva la facoltà di eseguire le seguenti visite di ispezione, eventualmente coadiuvata anche da un consulente agronomo:

- presso il vivaio fornitore, con possibilità di scelta degli esemplari;
- presso la sede dell'Appaltatore;
- presso il cantiere prima che gli alberi vengano scaricati dall'autocarro;
- presso il cantiere, nel caso di alberi allevati in vaso, all'atto della rimozione del vaso per verificare la

presenza di radici spiralizzate;

La direzione lavori potrà rifiutare gli esemplari non conformi al presente capitolato.

f) Ordine da tenersi nello svolgimento delle lavorazioni

Ispezione dei luoghi

Prima di presentare l'offerta per la fornitura, l'Impresa dovrà ispezionare le località-tipo dove dovranno essere messi a dimora gli alberi per prendere visione delle condizioni di lavoro e dovrà assumere tutte le informazioni necessarie in merito agli interventi da svolgere.

La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Impresa di ogni condizione riportata nelle presenti prescrizioni e nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Trasporto e stoccaggio degli alberi

Il trasporto sino alle località oggetto della piantagione e lo scarico del materiale fornito sono a carico della Ditta aggiudicataria.

La movimentazione degli esemplari dovrà obbligatoriamente avvenire a mezzo di cinghie passanti passate sotto la zolla, mantenendone una ulteriore sotto il fusto solo per bilanciare il soggetto. In nessun caso il sollevamento dovrà avvenire dal colletto o dal fusto della pianta.

Eventuali stoccaggi delle piante prima della messa a dimora saranno a totale carico dell'aggiudicatario.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, la ditta dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della consegna nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con automezzi idonei, ponendo particolari attenzioni perché i rami e le cortecce non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico soprastante o subiscano danni causati dal sole o dal gelo, poiché in tal caso le piante danneggiate saranno scartate.

Tracciamenti e picchettature

Prima della messa a dimora delle piante l'impresa aggiudicataria, secondo le indicazioni del Direzione Lavori, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole.

Preparazione delle buche di impianto

Le buche ed i fossi per la piantagione degli alberi oggetto della fornitura dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora e comunque non inferiori a metri 1,50 x 1,50 x 0,90 e di larghezza pari almeno al doppio della zolla per consentire alle radici di espandersi.

Le buche dovranno avere sezione trapezoidale.

Le pareti della buca devono essere smosse e lavorate (gli escavatori meccanici hanno la tendenza a produrre pareti lisce e compatte nelle quali le radici si svilupperebbero in circolo come se fossero in un contenitore, e si evolverebbero in radici strozzanti che impedirebbero l'accrescimento e il trasferimento di acqua ed elementi nutritivi all'apparato radicale; tali radici costituiscono una delle principali cause di perdita di stabilità degli alberi).

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa sarà tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse. Il materiale proveniente dagli scavi, dovrà essere allontanato dall'Impresa dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate. Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

L'Impresa dovrà procedere, al riempimento parziale delle buche con :

- 50,00 Kg di letame bovino maturo
- 200/300 grammi di sostanze a base di concimi ternari a lenta cessione, aminoacidi, sostanza organica e fitoregolatori per lo sviluppo radicale a base di ormoni
- terra agraria

in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla. L'Impresa avrà cura di spargere il concime ternario attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per disidratazione.

Posa dell'albero

Non si dovranno mettere a dimora le piante quando il terreno è bagnato o gelato, in giornate ventose o molto fredde.

La messa a dimora degli alberi dovrà essere avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto cioè del punto di raccordo tra l'apparato radicale e il fusto, generalmente caratterizzato da un lieve rigonfiamento. La zolla dovrà essere maneggiata con attenzione e posizionata stabilmente, badando che il tronco sia perfettamente verticale. Le piante andranno posizionate avendo cura dell'orientamento solare e cercando di rispettare l'orientamento che avevano in vivaio.

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc.), dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.

Eventuale radici sfibrate dovranno essere rifilate e disinfettate onde evitare lo sviluppo di patogeni.

Ancoraggio della zolla

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi dovranno essere resi stabili per mezzo di ancoraggio della zolla (sub-ancoraggio) realizzato con n. 3 pali diametro 6-8 cm lunghezza

100 cm infissi nel terreno attorno alla zolla e collegati fra loro con smezzole o tondelli che passano sopra la zolla.

Riempimento della buca

L'Impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda della necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

Sarà necessario armonizzare il nuovo substrato con quello circostante, lavorando la zona di impianto e miscelando i due tipi di terreno.

Conca di compluvio

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'asestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

La conca dovrà avere pareti solide e di altezza adeguata a contenere l'acqua.

La conca dovrà essere priva di detriti e sassi e al suo interno dovrà essere steso uno strato di materiale pacciamante.

Sistemi di protezione del tronco

A seconda della specie, dell'età e delle condizioni dei nuovi alberi si potrà valutare se proteggere il tronco apposito cannucciato.

La parte inferiore del tronco dovrà essere protetto dai danni provocati dai decespugliatori a filo mediante il posizionamento di un tubo plastico corrugato di altezza cm 40, tagliato longitudinalmente e fissato all'albero con un sistema che consenta il corretto incremento diametrale del fusto.

Operazioni finali

Al termine dei lavori dal tronco dovranno essere rimosse etichette, legacci, cannuce di sostegno e ogni altro oggetto non più necessario.

Art. 25 IMPIANTI ELETTRICI

1. Introduzione

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, in particolare alle norme C.E.I.-U.N.E.L. in vigore alla data dell'appalto e quanto nei successivi articoli; in mancanza di particolari prescrizioni, tutte le apparecchiature dovranno essere, in ogni caso, munite del marchio I.M.Q. o equivalenti (V.D.E. - C.S.A. - ecc.). I materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L. DOVRA' ESSERE QUINDI FORNITO ALLA DIREZIONE LAVORI UN ELENCO DESCRITTIVO CORREDATO DA SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI CHE SI INTENDE INSTALLARE.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ai requisiti di cui sopra. Si danno nel seguito anche alcune marche di apparecchiature al solo fine di esemplificare concreti livelli di qualità sotto i quali l'Amministrazione non intende scendere. Quando la D.LL. abbia rifiutato una qualsiasi provvista non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della D.LL., l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni presso laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla D.LL., previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione. I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

2. Progetto impianti, criteri base

Il progetto illuminotecnico ed impiantistico per gli impianti dovrà essere redatto da progettisti qualificati secondo quanto indicato nel DECRETO 23 DICEMBRE 2013 IL MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (G.U. n. 18 del 23/01/2014) - aggiornamento 2013 all'articolo 4.3.

In particolare il progettista illuminotecnico deve possedere i seguenti requisiti:

- essere iscritto all'ordine degli ingegneri/architetti o all'ordine dei periti, ramo elettrico o ad una associazione di categoria del settore dell'illuminazione pubblica, regolarmente riconosciuta dal Ministero dello sviluppo economico ai sensi della L. 4/2013;
- aver svolto per almeno 5 anni lavori di progettazione di impianti di illuminazione pubblica;
- non essere dipendente né avere in corso contratti subordinati o parasubordinati con alcuna ditta che produca/commercializzi/pubblicizzi apparecchi di illuminazione o sistemi di telecontrollo e telegestione degli impianti; nel caso in cui il progettista risulti coinvolto a qualsiasi livello nella realizzazione di un determinato apparecchio illuminante o sistema di telecontrollo, egli non potrà in alcun modo utilizzare tale apparecchio o tecnologia all'interno del progetto di realizzazione/riqualificazione di impianti di illuminazione pubblica a meno che non dimostri che tale apparecchio rientra nella classe IPEA A+ e che la realizzazione dell'impianto rientra nella classe IPEI A+. Le opere progettate seguiranno le direttive impartite dal DECRETO 23 DICEMBRE 2013 IL MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (G.U. n. 18 del 23/01/2014) - aggiornamento 2013 all'articolo 4.3.3, indicati come criteri di base, eventuali criteri premianti saranno utilizzati quale criterio premiante nella procedura di gara effettuata con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

3. Normativa e leggi di riferimento

Le modalità di svolgimento, posa e installazione, i dimensionamenti e le caratteristiche tecniche dei materiali dovranno essere conformi al Codice della strada ed alla normativa nazionale ed internazionale pubblicata dal CEI, CEN e dall'UNI, in particolare:

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

LEGGI

- ♣ Decreto Interministeriale 22 gennaio 2008, n. 37: - "Norme sulla sicurezza degli impianti";
- ♣ Decreto Legislativo 09 aprile 2008, n. 81: - "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- ♣ Legge 01 marzo 1968 n. 186: - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- ♣ Legge 18 ottobre 1977 n° 791: - Attuazione della direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- ♣ Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo Codice della Strada e successive modifiche - (Aggiornamento 2013); modifiche apportate da D.L. n. 179/2012 (Decreto Crescita 2.0) convertito con L. n. 221/2012, dal D.Lgs. correttivo n. 2/2013, e dal D.L. n. 69/2013 (Decreto Fare) convertito con L. n. 98/2013.
- ♣ Decreto Ministeriale n. 6792 del 05 novembre 2001: - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- ♣ D.P.R. 495/1992 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- ♣ D.P.R. 503.96 - Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche;
- ♣ Legge n. 10 del 09 gennaio 1991 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- ♣ Decreto Ministeriale 12 aprile 1995 - Supplemento Ordinario n. 77 alla G.U. n. 146 del 24.06.1995 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico;
- ♣ Direttiva 83/189/CEE (Allegato II) - Legge 21 giugno 1986, n. 317 - Realizzazione degli impianti a "regola d'arte".
- ♣ DECRETO 23 DICEMBRE 2013 IL MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (G.U. n. 18 del 23/01/2014) "Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione» (PAN GPP) "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli Led per Illuminazione Pubblica, apparecchi di illuminazione per Illuminazione Pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di Illuminazione Pubblica" - aggiornamento 2013
- ♣ 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"
- ♣ DECRETO LEGISLATIVO 31 marzo 2023, n. 36
Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici.

NORME CEI

- ♣ Norma CEI EN 60598-1: - Apparecchi di illuminazione - Requisiti generali;
- ♣ Norma CEI EN 60598-2-3: - Apparecchi di illuminazione stradale;
- ♣ Norma CEI EN 61547: - Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC;
- ♣ Norma CEI 64-8: - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- ♣ Norma CEI 11-4: - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;

- ♣ Norma CEI 11-17: - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- ♣ Norma CEI 34-48: - Alimentatori per lampade a scarica;
- ♣ Norma CEI 34-21: - Apparecchi d'illuminazione;
- ♣ Norma CEI 34-46: - Dispositivi d'innesco;
- ♣ Norma CEI 34-63: - Condensatori per circuiti con lampade a scarica;
- ♣ Norma CEI 70-1: - Gradi di protezione degli involucri - Codice IP;
- ♣ Norma CEI 34-21: - Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- ♣ Norma CEI 34-33/V1/05: - Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari – Apparecchi per l'illuminazione stradale;
- ♣ Progetto di Norma CEN TC 169/226 - Road lighting.

NORME UNI

- ♣ Norma UNI EN 40 - Sostegni per l'illuminazione: dimensioni e tolleranze;
- ♣ Norma UNI 11248: - Illuminazione stradale;
- ♣ Norma UNI 12464: - Illuminazione posti di lavoro all'aperto;
- ♣ Norma UNI 13201-1: - Illuminazione stradale - Parte 1: Selezione delle categorie illuminotecniche (2004);
- ♣ Norma UNI 13201-2: - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- ♣ Norma UNI 13201-3: - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- ♣ Norma UNI 13201-4: - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- ♣ Norma UNI 10819 - Requisiti per limitazione dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- ♣ Tabelle UNI 35023: - Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione;
- ♣ Tabella UNI 35026: - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V c.a. e 1500 V c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
- ♣ Norma DIN 5044 - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.

4. Limiti della fornitura

La responsabilità dell'Appaltatore si estende a tutti gli impianti realizzati, fino ai punti di consegna dell'energia indicati nel progetto. L'Appaltatore, prima di dare inizio alle attività di scavo, avrà l'onere di eseguire la preventiva ricerca e localizzazione di sottoservizi, presso gli enti competenti, pubblici e/o privati, per scongiurare il verificarsi di danni. Avrà altresì l'onere di riparare eventuali danni provocati a beni pubblici o privati, causati anche da imprese in subappalto. Sarà a carico dell'Appaltatore anche l'attivazione dei circuiti ad impianti ultimati.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

5. Disegni esecutivi e documentazione dell'impianto

Prima dell'inizio del montaggio di ogni impianto nuovo, l'Impresa dovrà inviare in due copie, i disegni riportanti eventuali correzioni, rispetto ai disegni di progetto, della picchettatura dei centri luminosi su planimetria in scala 1:1000/500. Nel caso in cui non esistano eccezioni di sorta riguardo ai disegni di progetto, l'Impresa potrà limitarsi a confermare la validità degli stessi tramite lettera da inviare alla Direzione Lavori.

Alla fine dei montaggi e prima del collaudo provvisorio dovranno essere ritrasmessi alla Direzione Lavori i disegni di progetto sia su supporto cartaceo che informatico, debitamente corretti in conformità all'esecuzione e completi di tutte le informazioni aggiuntive ritenute di interesse o richieste dalla D.LL., ed in particolare:

- rilievi dei cavi sotterranei con la posizione dei sostegni e dei punti di alimentazione in scale 1: 1000;
- schema elettrico dell'impianto unifilare, multifilare e funzionale;
- riferimenti quotati per l'individuazione complete di opere esistenti nel sottosuolo (sottoservizi) anche se non appartenenti all'impianto realizzato (ma interferenti con esso o situate nei presso dello stesso);
- riferimenti quotati di passi carrai, attraversamenti pedonali interessante l'impianto di pubblica illuminazione e di ogni altra opera
- Documentazione di certificazione dei quadri elettrici

E inoltre a carico dell'Impresa fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni di messa in funzione degli impianti e apparecchiature e le norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposite cartelle, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni apparecchiatura.

I disegni e la documentazione di cui sopra, si intendono parte integrante della fornitura e dovranno essere consegnati entro la data del collaudo tecnico; in caso contrario l'impianto verrà considerato come non consegnato.

6. Siglatura dei sostegni

Tutti i sostegni dovranno essere completi di marcatura indicante il numero progressivo, posta alla base con vernice, sono escluse in ogni caso targhette di qualsiasi tipo riportate sul palo con rivettatura, saldatura o altri procedimenti di applicazione. La numerazione dovrà essere così composta: numero quadro comando-numero punto luce. Es. (1-12).

7. Ripristino e smantellamento degli impianti esistenti

Nelle zone dove previsto lo smantellamento degli impianti esistenti, per quanto possibile, sarà completato solo ad avvenuta ultimazione ed entrata in funzione dei nuovi impianti, in modo tale da assicurare anche in fase transitoria l'illuminazione delle zone interessate dai lavori.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

8. Prescrizioni progettuali generali

8.1 Alimentazione e punto di consegna energia

Il punto di consegna deve essere definito di volta in volta in accordo con la Società Distributrice dell'energia; generalmente sarà collocato in un apposito contenitore (realizzato in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro, calcestruzzo, ecc.), destinato a contenere il gruppo di misura.

A valle del punto di consegna, in un contenitore separato fisicamente di analoghe caratteristiche (collocato in luogo sicuro, protetto da atti vandalici e da eventi atmosferici eccezionali e facilmente accessibile), dovranno essere installate le apparecchiature di comando, sezionamento e protezione previste in Elenco prezzi.

8.2 Apparecchiature di sezionamento, comando, protezione

All'inizio dell'impianto deve essere installato un interruttore onnipolare (compreso il neutro) avente anche caratteristiche di sezionatore, associato alla protezione contro le sovracorrenti. Deve essere sempre garantita l'interruzione del conduttore neutro. Particolare cura deve essere posta nell'adozione di mezzi idonei per prevenire la messa in tensione intempestiva dell'impianto di illuminazione. È vietato mettere in opera dispositivi di protezione che possano interrompere il neutro senza aprire contemporaneamente i conduttori di fase.

8.3 Rifasamento

L'impianto deve essere rifasato ad un fattore di potenza $> 0,9$ mediante equipaggiamento di ciascun centro luminoso con condensatori di adeguata capacità.

8.4 Gruppi di regolazione e/o stabilizzazione

Le apparecchiature di regolazione e/o stabilizzazione e/o telecontrollo devono essere conformi alle relative Norme tecniche di riferimento e protette contro i radiodisturbi e le perturbazioni nelle reti di alimentazione, in conformità con il Decreto Legislativo 12 Novembre 1996, n. 615.

Inoltre i Regolatori di flusso luminoso oltre specifiche norme di prodotto dovranno essere installati secondo le indicazioni della norma UNI 11431 "Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso".

8.5 Protezione contro l'ingresso di corpi solidi e di acqua

Le parti accessibili da terzi degli involucri contenenti componenti elettrici, ove non precisato dal progettista, devono avere grado di protezione almeno pari a IP 43.

Per i componenti da incassare nel terreno il grado minimo deve essere IP67.

8.6 Protezione contro le lesioni meccaniche

I componenti degli impianti esposti al pericolo di prevedibili lesioni meccaniche devono essere adeguatamente protetti. Gli accorgimenti costruttivi sono da studiarsi caso per caso; in particolare è richiesta una protezione meccanica per i cavi fuori terra disposti a meno di 3 m dal suolo e per i cavi installati a portata di mano rispetto ai piani di calpestio dei luoghi ordinariamente percorsi da persone.

8.7 Distanziamento degli impianti dal piano viabile e dai limiti della carreggiata

La distanza minima dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata, fino ad un'altezza di 6 m dal piano della pavimentazione stradale, fermo restando il rispetto di quanto prescritto dal Codice della

Strada e dai Regolamenti locali, deve essere:

Per strade urbane dotate di marciapiedi con cordatura: $\geq 0,5$ m netti

In ogni caso occorre che la posizione del palo sia scelta in modo da assicurare un passaggio della larghezza minima di 0,9 m verso il limite esterno della sede stradale; per i marciapiedi di larghezza insufficiente, il sostegno va installato, per quanto possibile, al limite della sede stradale.

Per strade extraurbane e urbane prive di marciapiedi con cordatura: $\geq 1,4$ m netti

Distanze inferiori, previo benestare dell'ente proprietario della strada possono essere adottate nel caso che la configurazione della banchina non consenta il distanziamento sopra indicato; distanze maggiori devono essere adottate nel caso di banchine adibite anche alla sosta dei veicoli.

8.8 Distanziamento degli impianti dai conduttori di linee elettriche

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supposti sia con catenaria verticale sia con catenaria inclinata di 30° sulla verticale, nelle condizioni indicate nel D.M. 21/03/1988), in accordo con la Norma CEI 64-8/7, allegato A, Art. A.3.1, non devono essere inferiori a:

- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e I; il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato;
- $(3 + 0,015 U)$ m dai conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea espressa in kV.

Il distanziamento può essere ridotto a $(1 + 0,015 U)$ m per le linee in cavo aereo e, quando ci sia l'accordo fra i proprietari interessati, anche per le linee con conduttori nudi.

I distanziamenti sopra indicati si riferiscono unicamente al corretto funzionamento dell'impianto. Distanziamenti maggiori sono, in genere, necessari per tenere conto della sicurezza degli operatori addetti alla manutenzione.

8.9 Distanziamento degli impianti da altre opere

Le distanze da rispettare da altre opere circostanti o componenti di altri servizi tecnologici sono riepilogate nella tabella A (come indicato nel D.M. 21/03/1988).

8.10 Parallelismi ed incroci con altre condutture interrato

I parallelismi e gli incroci con altre condutture interrato, con tubazioni metalliche, con serbatoi contenenti gas o liquidi infiammabili devono essere eseguite secondo quanto stabilito dalla norma C.E.I. 11-17.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

I parallelismi ed incroci tra cavi di energia e metanodotti devono essere eseguiti secondo quanto stabilito dal Decreto Ministeriale del 17-04-2008;" Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8".

8.11 Protezione degli impianti contro le sovracorrenti

Gli impianti devono essere protetti solo nei confronti dei cortocircuiti. Tenendo conto dei dati forniti dalla Società distributrice per ogni punto di alimentazione, il potere d'interruzione deve tenere conto dell'impedenza di guasto dei relativi interruttori generali.

8.12 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Contro i contatti diretti

Mediante confinamento dei quadri d'alimentazione entro locale o armadio accessibile solo con chiave o utensile; e mediante protezione di tutte le parti attive accessibili con involucri di idonea robustezza meccanica.

Contro i contatti indiretti

Senza interruzione automatica del circuito, mediante l'impiego di componenti di Classe II

Con interruzione automatica del circuito, mediante sistema TT (componenti di classe I)

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art.26 MISURAZIONE DEI LAVORI

Resta stabilito, innanzitutto, che, sia per i lavori compensati a corpo che per quelli compensati a misura, l'Appaltatore ha l'onere contrattuale di predisporre in dettaglio tutti i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite con l'indicazione (quote, prospetti e quant'altro necessario) delle quantità, parziali e totali, nonché con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantità medesime, di ogni singola categoria di lavoro attinente l'opera o la lavorazione interessata.

Detti disegni contabili, da predisporre su supporto magnetico e da tradurre, in almeno duplice copia su idoneo supporto cartaceo, saranno obbligatoriamente consegnati tempestivamente alla Direzione Lavori per il necessario e preventivo controllo e verifica da effettuare sulla base delle misurazioni, effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori.

Tale documentazione contabile è indispensabile per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate di acconto, secondo quanto stabilito in merito per i pagamenti. La suddetta documentazione contabile resterà di proprietà dell'Amministrazione committente.

Tutto ciò premesso e stabilito, si precisa che:

I lavori compensati "a misura" saranno liquidati secondo le misure geometriche, o a numero, o a peso, così come rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore durante l'esecuzione dei lavori. I lavori, invece, da compensare "a corpo" saranno controllati in corso d'opera attraverso le misure geometriche, o a peso, o a numero, rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, e confrontate con le quantità rilevabili dagli elaborati grafici facenti parte integrante ed allegati al Contratto di Appalto.

Per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate d'acconto il corrispettivo da accreditare negli S.A.L. è la parte percentuale del totale del prezzo a corpo risultante da tale preventivo controllo, effettuato a misura, dalla quale saranno dedotte le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative (detrazioni) scaturite a seguito del Collaudo in corso d'opera.

A completamento avvenuto delle opere a corpo, risultante da apposito Verbale di constatazione redatto in contraddittorio con l'Appaltatore, la Direzione Lavori provvederà, con le modalità suddette, al pagamento del residuo, deducendo sempre le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative scaturite dalle operazioni e dalle verifiche effettuate dalla Commissione di Collaudo in corso d'opera.

Art.27 NOLI

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art.28 SCAVI - DEMOLIZIONI - RILEVATI

La misurazione degli scavi e dei rilevati, esclusi quelli di fondazione e di bonifica, verrà effettuata esclusivamente ai fini del pagamento degli acconti.

Avrà, invece, valore di liquidazione per gli scavi di fondazione e di bonifica.

Resta inteso che i materiali provenienti dagli scavi in genere e dalle demolizioni rimangono di proprietà dell'Appaltatore il quale ha l'obbligo di riutilizzarli, se qualitativamente ammissibili, per le altre lavorazioni previste in appalto.

In ogni caso il bilancio dei movimenti di materie è fissato a corpo e, pertanto, l'Appaltatore è compensato con il prezzo a corpo per ogni fornitura di materiale dalle cave di prestito necessaria per la formazione dei rilevati, da qualunque distanza il materiale dovesse provenire

Potrà l'Appaltatore, se ciò verrà accettato dal Responsabile del Procedimento, utilizzare metodi di correzione dei materiali di caratteristiche fisico meccaniche scadenti provenienti dagli scavi in modo da renderli utilizzabili per i rilevati, restando a proprio carico ogni onere e spesa relativa ai materiali di correzione ed alle lavorazioni a ciò necessaria.

A) Preparazione dei piani di posa

La preparazione dei piani di posa verrà effettuata previo disboscamento, con l'eliminazione dello strato vegetale e con la demolizione di manufatti eventualmente presenti sul tracciato, per i quali l'Appaltatore si sia preventivamente munito dell'ordine scritto della Direzione Lavori; il materiale di scavo che sia

costituito da terreno vegetale, verrà riportato in sede esterna al corpo del rilevato per il successivo utilizzo a rivestimento delle scarpate.

Analogamente i materiali provenienti dagli scavi di bonifica verranno depositati e successivamente riportati a rivestimento di scarpate o, se esuberanti, a modellamento del terreno ovvero dovranno essere portati a discarica a cura e spese dell'Appaltatore.

In ogni caso nulla sarà dovuto in più all'Appaltatore se non il corrispettivo dello scavo di sbancamento per la bonifica, ovviamente se questa risulterà necessaria, rimanendo pattuito che il riempimento dello scavo di bonifica con materiale per rilevato rimane comunque a carico dell'Appaltatore perché compensato con il prezzo a corpo.

E' inoltre compensata con il prezzo a corpo la profilatura delle scarpate e dei cassonetti, anche in roccia, e l'eventuale esaurimento d'acqua.

Del pari, la preparazione del piano di posa in trincea verrà effettuata con l'eventuale scavo di ammorsamento e bonifica per la profondità di 20 cm al di sotto del piano del cassonetto, salvo eventuali maggiori scavi di bonifica che venissero disposti dalla Direzione dei Lavori, con i medesimi oneri precedenti.

B) Scavi di sbancamento. Scavi di fondazione

Tutti i materiali provenienti dagli scavi rimangono di proprietà dell'Appaltatore il quale, di norma, dovrà riutilizzarli per l'opera appaltata o trasportarli a discarica, se non idonei, oppure, se idonei ma esuberanti, in zone di deposito e, comunque, a totale sua cura e spese.

Sono inoltre compensati con il prezzo a corpo gli scavi in roccia di qualunque entità o percentuale nei confronti dello scavo in genere.

Gli scavi di fondazione verranno invece compensati a misura, ma rimarranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri, qualora necessari, connessi con il lavoro di scavo (scavo a campioni, puntellature, sbadacchiare o, anche, armatura completa delle pareti di scavo, anche con la perdita del materiale impiegato).

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurata a partire dal piano dello scavo di sbancamento.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso non sarà pagato il maggior volume, né il successivo riempimento a ridosso delle murature, che l'impresa dovrà eseguire a propria cura e spese. Al volume di scavo per ciascuna classe di profondità indicata nell'Elenco Prezzi, verrà applicato il relativo prezzo e sovrapprezzo.

Nel caso in cui il livello costante delle acque sia superiore di 20 cm rispetto alla quota di scavo, e l'Impresa adotti sistemi per consentirne l'escomio, gli scavi saranno compensati con il relativo prezzo di elenco.

Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura.

Il trasporto a rilevato, compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è altresì compreso nel prezzo di Elenco degli scavi, anche qualora, per qualsiasi ragione fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse. Le

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori dalla sede dei lavori, a debita distanza e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna, restando a carico dell'impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito.

C) Demolizioni

Con il compenso a corpo sono compresi tutti gli oneri e la spesa relativa a tale categoria di lavoro (nella quale rientra anche la eventuale demolizione di sovrastruttura stradale), sia eseguita in elevazione che in fondazione e, comunque, senza uso di mine.

In particolare, sono compresi i ponti di servizio, le impalcature, le armature e le sbadacchiature eventualmente occorrenti, nonché l'immediato allontanamento dei materiali di risulta che rimarranno di proprietà dell'Appaltatore per essere eventualmente utilizzati per altre lavorazioni del Lotto anche secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori.

La demolizione di eventuali fabbricati, di ogni tipo e struttura e realizzati con qualunque materiale, fabbricati per i quali l'Appaltatore si sia preventivamente procurato l'Ordine scritto di demolizione dalla Direzione lavori, è anch'essa compresa nel compenso a corpo dell'appalto; la demolizione delle fondazioni sarà eseguita sino alla profondità indicata dalla Direzione Lavori.

D) Rilevati

Il prezzo a corpo comprende ogni onere per la formazione dei rilevati, sia che i materiali provengano dagli scavi che dalle cave di prestito da reperire a cura e spese dell'Appaltatore; la distanza di tali cave viene determinata non inferiore alla distanza segnalata nella Prima Parte del presente Capitolato. Qualora l'Appaltatore dovesse procurare il materiale a distanza minore, ovvero sia necessaria una distanza maggiore nulla sarà detratto od aggiunto al compenso a corpo.

Le quantità di scavo di sbancamento, di sistemazione in rilevato ovvero di fornitura dei materiali da cava di prestito ovvero qualunque altro magistero o fornitura o lavoro necessario alla formazione dei rilevati, verranno controllate ai soli fini del pagamento delle rate d'acconto e della conoscenza dell'opera, rimanendo pattuito che il prezzo a corpo prevede e compensa ogni quantità necessaria per raggiungere le quote di progetto e, comunque, quelle necessarie per consentire il transito sicuro dei veicoli alla velocità di progetto. L'eventuale fornitura e posa di strati di interposizione, di geotessuti, di guaine, ecc. che venissero ritenute necessarie dal Responsabile del Procedimento, saranno ad esclusivo e totale carico dell'Appaltatore, salvo che l'altezza del rilevato tra la quota del piano viabile (quota rossa) e la base del piano di posa del rilevato o la base delle bonifiche se esistono, sia inferiore a 150 centimetri.

Art.29 MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI

Tutte le opere in muratura ed in conglomerato cementizio, previste nei disegni di progetto allegati al Contratto di appalto, verranno controllate con metodi geometrici mediante misure effettuate sul vivo delle opere medesime escludendo, perciò, gli intonaci, ove esistano, e detraendo i vuoti ed il volume di altri materiali di natura differente compenetrati nelle strutture ma non quelli della armatura in acciaio lenta o precompressa e quelli relativi alle feritoie eseguite sulle opere di sostegno e di contenimento delle scarpate.

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

Tuttavia, verranno compensate a misura solo le parti di struttura facenti parte delle fondazioni (plinti, solette, solettoni, platee nonché ogni genere di fondazione di tipo indiretto).

Verranno, invece, compensate a corpo tutte le murature in elevazione, la resistenza dei materiali delle quali dovrà essere non inferiore a quella prevista in progetto o comunque necessaria a seguito dei prescritti calcoli di stabilità, il controllo dei quali costituisce preciso onere contrattuale dell'Appaltatore; ovviamente, tale controllo e tutte le necessarie verifiche statiche saranno dall'Appaltatore effettuate secondo i criteri di calcolo della Scienza delle Costruzioni e con pieno rispetto delle norme vigenti in materia.

Per "parti in elevazione" delle strutture si considerano, come normalmente viene indicato nel linguaggio tecnico delle costruzioni, le parti elevantisi dall'estradosso (spiccato) del plinto, della soletta, del solettone, della platea, ecc.

Tali parti in elevazione, che si ribadisce saranno compensate a corpo, comprendono le armature in acciaio, lente, post-tese e/o pretese, le cassature, le armature dei casseri, i ponteggi, i carrelloni anche per il getto a conci successivi, eseguiti in opera o prefabbricati, la fornitura, il trasporto ed il varo, con qualunque sistema, delle travi prefabbricate, le predalles relative per il getto in opera delle solette, anche a sbalzo, e delle travi di ripartizione e dei traversi, le eventuali apparecchiature per il varo ad estrusione nonché ogni altra struttura provvisoria, strumento, apparecchiatura, attrezzatura e macchinario ed ogni altro magistero per realizzare le opere d'arte secondo progetto, o comunque in guisa tale da consentire l'utilizzo sicuro e completo dell'opera appaltata.

Resta, inoltre, contrattualmente stabilito che con l'erogazione del compenso a corpo debbono intendersi compensate tutte le prove, sia preliminari che quelle effettuate durante l'esecuzione dei lavori, relative ai materiali utilizzati, prove distruttive e non distruttive previste dalla Legge o dallo Strutturista nonché per le prove di carico ed il collaudo statico.

Nel caso in cui singole parti delle murature o delle opere d'arte risultassero di resistenza caratteristica inferiore a quella prescritta in progetto ed a condizione che le opere eseguite possano essere lasciate sussistere senza inconvenienti perché, comunque, rispondenti alla Normativa tecnica vigente in termini di resistenza e di durabilità, il prezzo a corpo verrà decurtato di una quantità corrispondente alla minore resistenza riscontrata.

Anche vistosi difetti di esecuzione dei paramenti in vista (nidi di ghiaia e sabbia, imperfetta planarità delle superfici, irregolare andamento delle superfici curve, ecc.) comporteranno adeguate decurtazioni del prezzo a corpo.

Il prezzo a corpo comprende, inoltre, ogni fornitura a piè d'opera di inerti, leganti, acqua, additivi antigelo, fluidificanti, antiritiro, malte per iniezione di cavi di precompressione, i cavi stessi, le loro testate e le operazioni di tesatura, anche in più fasi, ed ogni altra fornitura necessaria secondo le tecniche strutturali desumibili dal progetto; con detto prezzo a corpo viene compensata altresì, la manodopera, anche specialistica, necessaria.

Il suddetto corrispettivo a corpo comprende inoltre:

1) La protezione delle superfici, delle strutture in conglomerato cementizio normale o precompresso, o anche di acciaio, sia a faccia vista che a faccia nascosta, le superfici sottostanti la sede stradale o altre indicate dai disegni di progetto, mediante trattamenti impermeabilizzanti e/o indurenti, vernici di protezione,

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
-----------------------------	--	---

cappe, ecc. delle qualità da definire con la Direzione dei Lavori in relazione al grado di aggressività normalmente riscontrabile, compreso quella derivante dall'impiego dei sali antigelo per i piani viabili.

Qualora, invece, il Responsabile del Procedimento ritenga di utilizzare particolari e specifiche procedure e sistemi di protezione (ad es. catodica) o l'uso di cementi pozzolanici o ad alta resistenza, interventi questi ritenuti necessari per la presenza di acque di percolazione chimicamente aggressive (solfatiche, basiche, ecc.) o perché le opere ricadono in atmosfera di tipo marino o industriale particolarmente aggressivo, l'Amministrazione appaltante potrà ordinare l'impiego dei materiali di qualità migliore assumendosene l'onere e la spesa per l'acquisto, ma rimanendo a carico dell'Appaltatore, perché ricompreso nel compenso a corpo, l'onere e la spesa del trasporto dai magazzini dell'Amministrazione al Cantiere e quelli di posa in opera dei materiali forniti.

Il prezzo a corpo non verrà variato a seguito di ciò qualunque sia il maggior costo eventualmente derivante per l'Appaltatore.

2) La fornitura e la posa in opera degli apparecchi di appoggio per gli impalcati di ponti, viadotti, cavalcavia, ecc. impalcati di qualunque tipo e dimensione.

Gli apparecchi di appoggio saranno dimensionati sia in funzione degli specifici calcoli statici prescritti dalla Normativa vigente e, di norma, per consentire l'appoggio delle strutture d'impalcato di tipo continuo nella previsione di grado di sismicità non superiore ad $S=9$; sono compresi tutti gli oneri di preparazione delle superfici delle strutture, quelli per la posa in opera e per "l'inghisaggio" degli apparecchi ed ogni altro onere di controllo delle direzioni e specialistico necessario. Qualora la sismicità sia maggiore od il Responsabile del Procedimento proponga l'uso di apparecchiature particolari di qualità migliore e l'Amministrazione accetti, essa se ne assumerà l'onere di acquisto, ma rimarrà a carico dell'Appaltatore, ricompreso nel compenso a corpo, l'onere di trasporto dai magazzini dell'Amministrazione e di posa in opera dei materiali forniti. Il prezzo a corpo non verrà variato a seguito di ciò, qualunque sia il maggior costo eventualmente derivante per l'Appaltatore.

3) La realizzazione di drenaggi e di vespai a tergo delle murature controterra nonché le relative feritoie e le tubazioni per la fuoruscita delle acque captate, con la necessaria distribuzione sulla base dell'esperienza in sito; sono, altresì, a carico dell'Appaltatore in quanto compresi nel prezzo a corpo: il drenaggio e le tubazioni per lo scarico delle acque dagli impalcati in modo da convogliarle a terra senza investire minimamente le strutture in elevazione, tenendo anche in conto gli effetti devianti del vento; le tubazioni saranno realizzate in PVC pesante od in metallo non aggressibile (rame od acciaio inox) e comprenderà i bocchettoni ed ogni altro pezzo speciale necessario; sono, inoltre, a carico dell'Appaltatore gli apparecchi di drenaggio delle acque dalle superfici di estradosso di conglomerati ricoperte da guaine o cappe di impermeabilizzazione; sono a carico dell'Appaltatore le scossaline, in gomma al neoprene ed ogni altro pezzo necessario; il tutto, comprendente ogni onere di fornitura, applicazione e posa in opera, compensato con il prezzo a corpo.

4) La fornitura e posa in opera di giunti di ogni genere e tipo per la continuità dei piani viabili, utilizzando sistemi che consentano, di norma, la perfetta continuità degli impalcati, da spalla a spalla, dei

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

ponti, dei viadotti, dei cavalcavia di qualunque lunghezza e dimensione; il tutto, comprendente ogni onere di fornitura, applicazione e posa in opera, compensato con il prezzo a corpo; qualora, peraltro, siano necessari apparecchi di giunto per zone dichiarate sismiche di grado superiore ad S = 9 potranno essere utilizzati giunti particolari la cui fornitura a pie' d'opera sarà a carico dell'Amministrazione appaltante, mentre ogni onere di applicazione e posa in opera sarà a totale ed esclusivo carico dell'Appaltatore in quanto compensato con il prezzo a corpo.

5) Le predisposizioni per le barriere di protezione stradale o autostradale cosiddette "di sicurezza" (guardrails) di qualunque tipo e ubicazione (laterali, di spartitraffico, ecc.), per le barriere **antirumore e per le barriere frangivento**, esclusa la fornitura dei materiali e la loro posa in opera.

6) Il prezzo a corpo comprende, altresì, ogni spesa ed onere per la fornitura e posa in opera dei manufatti in acciaio (strutturale o non), o in struttura mista acciaio-calcestruzzo collaborante, di qualunque tipo e dimensione, nonché gli acquedotti ed i tombini tubolari, opere di fondazione escluse. Tali manufatti, perfettamente rispondenti ai disegni di progetto, facenti parte integrante del Contratto di appalto, saranno misurati e valutati ai soli fini della conoscenza dettagliata delle opere stesse e per la individuazione delle percentuali utili ai fini della predisposizione degli stati di avanzamento e della relativa emissione delle rate di acconto per quanto concerne il prezzo a corpo. Ogni manufatto sarà preliminarmente calcolato e verificato, ad esclusivo carico dell'Appaltatore, in ogni dettaglio strutturale e d'insieme, secondo le vigenti Normative di Legge e di Regolamento, restando l'Appaltatore medesimo responsabile della sicurezza, dell'agibilità e della durabilità del manufatto medesimo.

Art.30 CASSEFORME - ARMATURE - CENTINATURE

Casseforme, armature di sostegno, e centinature saranno compensate a parte, solo per quanto sia stato esplicitamente indicato negli articoli di Elenco Prezzi.

a. Casseforme

Le casseforme saranno computate in base allo sviluppo delle facce interne a contatto con conglomerato cementizio, ad opera finita.

b. Armature

Le armature di sostegno delle casseforme per i getti in conglomerato cementizio, semplice od armato in elevazione, per opere fino a m 2 di luce retta, sono comprese e compensate col prezzo relativo ai detti getti figuranti in elenco.

Le armature di sostegno delle casseforme per piattabande e travate, o di sostegno di centinature per volti, per opere fino a m 2 di luce retta, sono pure compensate col prezzo dei calcestruzzi semplici od armati.

Qualora nelle costruzioni si impieghino elementi in cemento armato precompresso, o in cemento armato, fabbricati fuori opera, sempre comunque di luce maggiore di m 2, l'onere di sollevamento, trasporto e

collocamento in opera, verrà compensato con l'applicazione dei Prezzi di Elenco relativo alle armature di sostegno.

Le armature di sostegno delle casseforme per piattabande o travate in c.a. normale, o precompresso, o di sostegno delle centinature di archi e volte, quando la luce misurata al piano d'imposta lungo l'asse mediano dell'opera estesa tra i fili interni dei piedritti (pile, spalle) superi i m 2, dovranno essere contabilizzate con i seguenti criteri: per ciascuna luce dell'opera si determinerà la classifica dell'armatura in base alla misura della luce eseguita secondo le modalità sopramenzionate e si applicherà il relativo Prezzo di Elenco alla superficie determinata, in proiezione orizzontale, dalle larghezze misurate fra gli sbalzi di ciascuna carreggiata e dalla lunghezza, misurata al piano d'imposta, sull'asse mediano dell'opera tra i fili interni dei piedritti di ciascuna luce.

Qualora l'altezza media di ogni singola luce, misurata fra il piano di appoggio della piattabanda o della travata, o linea d'intradosso dell'arco e il profilo nero del terreno, sempre sull'asse medio, superi l'altezza di m 10, si determinerà l'incremento di prezzo all'art. 05.006, applicando la maggiorazione.

Il prezzo dell'Elenco con l'eventuale maggiorazione sarà applicato anche per il compenso delle armature di sostegno delle casseforme per il getto in calcestruzzo di parti a sbalzo di strutture in elevazione quali ad esempio le orecchie delle spalle di opere d'arte e gli sbalzi laterali delle pile.

In tale caso il prezzo da applicare sarà quello corrispondente ad una luce uguale a due volte la lunghezza dello sbalzo (misurata tra il filo dell'incastro ed il bordo libero dello sbalzo stesso) e la superficie alla quale detto prezzo dovrà essere applicato sarà quella determinata, in proiezione orizzontale, dalla lunghezza dello sbalzo, misurata come sopra precisato, e dalla larghezza misurata normalmente all'asse longitudinale.

Le armature di sostegno delle casseforme per la costruzione di impalcati con il sistema a sbalzo a conci successivi, verranno computate a mq di proiezione orizzontale dell'impalcato stesso, considerato per la sola luce a sbalzo dal vivo della pila.

Nel prezzo di Elenco si intendono compresi e compensati tutti gli oneri e le forniture necessarie, ed in particolare:

- mano d'opera, materiali e consumi; montaggio, sollevamento a qualsiasi altezza e smontaggio delle attrezzature; eventuali tempi morti conseguenti alle particolari modalità esecutive, ecc.

c. Centinature

Le centinature per archi, complete delle eventuali armature di sostegno delle casseformi per qualsiasi struttura da costruirsi superiormente all'estradosso dell'arco, sono comprese nel prezzo relativo ai calcestruzzi per volti fino a m 2 di luce retta. Per luci maggiori misurate fra i fili interni delle pile o spalle, oltre il pagamento del compenso per armature di sostegno, sono compensate a parte le centinature con i relativi prezzi di elenco e commisurate alla proiezione orizzontale della superficie di intradosso dell'impalcato, come specificato per le armature.

Il prezzo delle strutture di cui ai punti a), b), c) è comprensivo di tutti gli oneri relativi ai materiali, mano d'opera, costruzione, montaggio, disarmo, sfrido, chioderia, ecc.; nonchè ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Per le murature di sostegno prefabbricate di cui all'art. 13, i prezzi comprendono e compensano:

PROVINCIA DI VICENZA	COMUNE DI SAN VITO DI LEGUZZANO	RIQUALIFICAZIONE URBANA DI PIAZZA G. MARCONI
----------------------	------------------------------------	---

- la fornitura e la posa in opera dei pannelli secondo le prescrizioni della D.L.;
 - la fornitura e posa in opera dei teli di ancoraggio;
 - la fornitura e la posa del geodreno sintetico in corrispondenza dei giunti tra pannelli.
- L'altezza del muro sarà misurata verticalmente lungo la faccia per l'interno sviluppo del pannello.
I pannelli con profilo superiore inclinato saranno misurati fino all'altezza media del bordo superiore.

Art.31 INTONACI E PROTETTIVI - SMALTI CEMENTIZI -CAPPE D'ASFALTO - IMPERMEABILIZZAZIONI

La valutazione degli intonaci, degli smalti e delle impermeabilizzazioni con manti a base di resine epossidiche verrà fatta tenendo conto della effettiva superficie curva o piana, senza effettuare deduzioni di vani di superficie inferiore a mq 0,50 e senza tener conto di rientranze o sporgenze del vivo muro che non superino i cm 10.

La superficie delle volte, tanto nella copertura degli estradossi con cappe d'asfalto colato o smalto cementizio, come nell'eventuale intonacatura degli intradossi, verrà determinata calcolando lo sviluppo della volta stessa.

Nel prezzo a mq delle singole voci in oggetto sono comprese tutte le forniture (ivi compresi eventuali additivi), la mano d'opera occorrente, i ponteggi, la finitura degli spigoli e dei gusci di raccordo, la ripresa di eventuali irregolarità e di tracce e quant'altro occorrente per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Nel prezzo del manto in asfalto è compreso l'onere per la esecuzione del manto in due strati sovrapposti, ma a giunti sfalsati oppure incrociati.

Art.32 MASSICCIATA CILINDRATA E TRATTAMENTO BITUMINOSO

Le massicciate saranno misurate in base alla superficie eseguita, intendendosi compensato nel prezzo a mq ogni e qualunque onere per: la fornitura a piè d'opera del materiale, la sua stesa nello spessore richiesto, la messa in sagoma, la bagnatura, la cilindatura a fondo del materiale stesso, la mano d'opera, l'attrezzatura necessaria e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e secondo le livellette e le pendenze trasversali prescritte.

Si precisa inoltre che per i macadam all'acqua, sono pure compresi nel prezzo la fornitura, la stesa e regolazione del materiale di aggregazione; per le massicciate con trattamento bituminoso la fornitura e lo spandimento anche in più riprese del legante, la fornitura e la stesa del pietrischetto di saturazione, il tutto come descritto dall'art. 24 delle presenti Norme.

Art.33 CONGLOMERATI BITUMINOSI: STRATI DI BASE, DI COLLEGAMENTO E DI USURA

I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di base, di collegamento (binder) o di usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita, escluse le eccedenze, in base alle larghezze previste dalle sezioni tipo di progetto o a particolari indicazioni della Direzione dei Lavori.

Nei relativi prezzi a mq sono compresi tutti gli oneri per: la fornitura degli inerti e del legante secondo le formule accettate o prescritte dalla Direzione dei Lavori, il nolo dei macchinari funzionanti per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la mano d'opera, l'attrezzatura e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, secondo le livellette, le pendenze trasversali e gli spessori prescritti.

Art.34 SOVRASTRUTTURA STRADALE

La sovrastruttura stradale è compensata con il prezzo a corpo dell'appalto.

Fermo restando che la sovrastruttura stradale dovrà essere realizzata secondo le sezioni tipo di progetto ed i disegni allegati al Contratto di appalto nonché le specifiche tecniche di Capitolato Speciale, relative alle caratteristiche dei materiali, alla loro composizione, ecc., mediante prove da effettuare presso i Laboratori Ufficiali, le misurazioni dei singoli strati componenti sarà effettuata solo dopo il prescritto costipamento.

Tali misurazioni saranno effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore e sono finalizzate sia al controllo della rispondenza alle specifiche tecniche che alla valutazione delle percentuali da imputare nei singoli S.A.L. per l'emissione delle relative rate di acconto per quanto concerne il prezzo a corpo.

La Direzione dei Lavori, nei casi di accertata carenza di spessore dei singoli strati oltre le tolleranze previste oppure nei casi di imprecisa esecuzione della sovrastruttura, riferirà al Responsabile del procedimento proponendo gli opportuni interventi.

Art.35 CORDONATE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO - ELEMENTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO - CANALETTE DI SCARICO - SISTEMAZIONE CON TERRENO COLTIVO DELLE AIUOLE - LAVORI DI RIVESTIMENTO VEGETALE - OPERE IN VERDE

Tutte le suddette categorie di lavoro, comprensive di fornitura, posa in opera ed ogni onere connesso, sono compensate con il prezzo a corpo di Contratto, solo se esplicitamente riportate nei disegni di progetto allegati al Contratto di appalto.

I materiali e le lavorazioni necessarie saranno rispondenti alle specifiche tecniche del Capitolato Speciale ed ai disegni di progetto allegati al Contratto di appalto.

I controlli, le verifiche e gli accertamenti, eseguiti in contraddittorio tra la Direzione Lavori e l'Appaltatore, sono mirati, da un lato, all'accertamento della rispondenza delle opere eseguite a quanto previsto e stabilito in progetto e, per altro verso, alla valutazione delle percentuali necessarie per la predisposizione degli stati di avanzamento e l'emissione delle relative rate di acconto di pagamento per quanto concerne il prezzo a corpo. Qualora le predette categorie di lavoro non siano esplicitamente riportate nei suddetti disegni di progetto ed essendo comunque necessarie vengano ordinate per iscritto dal Responsabile del procedimento, verranno valutate a misura secondo gli articoli seguenti e si applicheranno a tali categorie di lavoro i prezzi di cui all'elenco C).

Art.36 CORDONATE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Le cordonate in calcestruzzo cementizio eseguite secondo quanto indicato nell'articolo del Capo 1 delle presenti Norme Tecniche, relativo a tale categoria di lavori, verranno valutate a metro e compensate con il relativo prezzo di Elenco.

Detto prezzo comprende ogni onere e magistero necessario per dare le cordonate in opera secondo le prescrizioni dell'articolo del Capo 1 avanti indicato, ivi compreso l'eventuale scavo necessario alla posa dei cordoli e della relativa fondazione. Il calcestruzzo costituente la fondazione prescritta verrà compensato a parte.

La misurazione della cordonata sarà effettuata sul bordo rivolto verso la carreggiata ed, in corrispondenza delle aiuole, sul bordo verso la zona pavimentata di transito.

Art.37 ELEMENTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO: CANALETTE DI SCARICO, CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA

a) *Canalette di scarico acque piovane*: le canalette in conglomerato cementizio per lo scarico delle acque piovane, secondo il tipo prescritto all'articolo del Capo 1, verranno valutate a metro di lunghezza effettivamente realizzata e misurata sull'asse e compensate con il relativo prezzo di Elenco.

Detto prezzo comprende tutto quanto necessario per dare le canalette in opera secondo le prescrizioni del predetto articolo, compreso lo scavo di posa, il costipamento e relativi ancoraggi, e quant'altro necessario per eseguire il lavoro a perfetta regola d'arte. L'imbocco in calcestruzzo, sia esso prefabbricato o costruito in opera, verrà compensato con la stessa voce di Elenco prezzi delle canalette.

L'eventuale copertura delle canalette in lastre piane, curve o poligonali, prefabbricate in calcestruzzo avente $R_{ck} \Rightarrow 30 \text{ N/mm}^2$ di cemento, verrà compensata con il relativo prezzo di Elenco.

b) *Cunette e fossi di guardia*: le cunette e i fossi di guardia in elementi prefabbricati saranno compensati in base alla loro effettiva superficie interna.

Il prezzo comprende anche la regolarizzazione e costipamento del piano d'appoggio; la fornitura, stesa e costipamento del materiale arido di posa; la stuccatura dei giunti e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, compreso altresì lo scavo per la formazione della cunetta.

Art.38 MARCIAPIEDI ED ELEMENTI SPARTITRAFFICO IN CLS AUTOBLOCCANTI

La misurazione ai fini contabili dei marciapiedi e degli elementi spartitraffico sarà effettuata a metro lineare di elemento posto in opera, rilevato sull'asse dello stesso.

Non saranno ammessi sovrapprezzi per pezzi speciali, raccordi curvi, ecc.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare e al punto relativo alla modalità di esecuzione delle opere.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto prescritto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, sia per l'esattezza delle misure richieste; si dovrà accettare inoltre che non siano intervenuti cedimenti, od altri difetti emersi a lavori ultimati.

Art.39 SEGNALETICA ORIZZONTALE

NORME GENERALI

Le quantità dei lavori saranno determinate con metodi geometrici in relazione a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi. I lavori saranno liquidati in base alle varie dimensioni di larghezza e lunghezza prescritte dalla D.L., anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessore, lunghezze e superfici effettivamente superiori: soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato in corso d'opera, e per iscritto, tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori a quelle ordinate, e l'Impresa sarà chiamata ad eseguirne l'immediato rifacimento a sua cura e spese.

Pur tuttavia ad ogni ordinativo di lavoro si effettueranno misure in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione delle opere e saranno poi riportate nell'apposito libretto delle misure che sarà firmato dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dell'Impresa. Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di liquidazione finale dei lavori.

NORME PARTICOLARI

Per la misurazione dei lavori si conviene in particolare quanto segue:

L'area delle strisce, siano esse continue od intermittenti, sarà valutata in base all'effettiva superficie verniciata.

L'area delle zebraure sarà valutata a vuoto per pieno qualora il rapporto vuoto/pieno della intera superficie zebraura sia inferiore o uguale a 2/1. Nel caso in cui detto rapporto sia maggiore di 2/1, verrà computata la sola superficie verniciata.

L'area delle lettere sarà valutata misurando la superficie del parallelogramma ortogonale che circonda ogni singola lettera.

L'eventuale rimozione della segnaletica orizzontale verrà computata sempre per l'effettiva superficie rimossa, fatta eccezione per le scritte che saranno valutate misurando la superficie del parallelogramma ortogonale che circonda ogni singola lettera.