PROGETTISTA GENERALE DELL'OPERA:ARCH.URB.GIOVANNI ZANDONELLA MAIUCCO OA MN N°226
studio di architettura & urbanistica piazza vittorio emanuele, 5/1 - 46040 monzambano mn tel/fax 0376 809455

ASSISTENTE DI COMMESSA E PARTECIPAZIONE PROGETTUALE: Arch. Daniele Spazzini O.A. MN n°878/a

COLLABORAZIONE E PARTECIPAZIONE PROGETTUALE: Arch. Franco Zappaterra O.A. MN N°394

Dasa-Rägister
EN ISO 9001:2015
IQ-0509-01

Lo Studio Zandonella Maiucco ha sviluppato il sistema di Gestione per la Qualità in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2015. E' stato verificato da Dasa-Ragister e trovato conforme allo standard; lo Studio Zandonella Maiucco è certificato con num. IQ-0509-01.
"...L'introduzione del Sistema di Gestione per la Qualità è una decisione strategica dello Studio Zandonella Maiucco che trova riscontro nell'autonoma convinzione che una politica per la Qualità rappresenti, soprattutto nel mondo della progettazione edilizia ed infrastrutturale, un vantaggio strategico per il miglioramento dei propri processi e dei servizi erogati verso tutte le parti coinvolte." (tratto da: Politica della Qualità)

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA

Il presente Progetto Edilizio si compone di documenti prevalentemente grafici e documenti tabulati e dattiloscritti, cosi come da "elenco dei documenti di progetto". Le serie di progetto sono indicate con lettera maiuscola. Ogni duplicazione o utilizzo diverso da quello previsto deve essere preventivamente autorizzato dal progettista che verificherà la rispondenza degli elaborati alle esigenze del fruitore.Il titolare dei presenti elaborati si estranea pertanto da ogni responsabilità per l'uso improprio dei presenti disegni riservandosi di adire a vie legali nel caso di violazione dei diritti d'autore (Legge 633/1941 e C.C. Art.2575-2583).

Revisione Cartiglio Aprile 2019

comune di segrate — provincia di milano

committente e generalità

AMM.NE COM. DI SEGRATE

C.F.: 83503670156
P.IVA: 01703890150

Sede in via I° maggio, 20090 Segrate (MI)

Descrizione estesa del progetto

PROGETTAZIONE INTEGRATA, DIREZIONE LAVORI, MISURA CONTABILITÀ, C.R.E., CSP-CSE,
GIARDINO DELLE RIMEMBRANZE CIMITERO DI SEGRATE

n°della commessa: 27/2019

disegnato da: Arch. Daniele Spazzini

controllato da: G.Z.M.

validazione del committente emissione presente elaborato

data emissione del documento: 04/06/2020

elenco delle serie di cui si compone il progetto

- [X] ELABORATI DI CARATTERE GENERALE
- [A] PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
- [B] PROGETTAZIONE STRUTTURALE
- [C] PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

nome della serie di appartenenza della presente tavola: ELABORATI DI CARATTERE GENERALE

serie e numero tavola: 9

modifica: 0

revisione: 1

variante urbanistica

descrizione dei contenuti della tavola

CAPITOLATO DESCRITTIVO degli elementi tecnici

INDICE

DATI DI PROGETTO....2

POLITICHE GENERALI DI INTERVENTO....3

CAPITOLATO PRESTAZIONALE....4

DATI DI PROGETTO

Progetto:

PROGETTAZIONE INTEGRATA, DIREZIONE LAVORI, MISURA CONTABILITÀ, C.R.E., CSP-CSE,

GIARDINO DELLE RIMEMBRANZE CIMITERO DI SEGRATE

Stazione Appaltante:

COMUNE DI SEGRATE (MI)

Recapito:

SEDE: Via I° Maggio, 20090 Segrate (MI)
Tel: 02-269021
Fax: 02-2133751
E-mail: urp@comune.segrate.mi.it
PEC: segrate@postemailcertificata.it
SITO WEB: https://www.comune.segrate.mi.it
C.F.: 83503670156
P.IVA: 01703890150

Ubicazione dell'INTERVENTO:

Segrate (MI), Piazzale caduti e dispersi in Russia (cimitero)

Individuazione catastale:

Comune di Segrate (MI), cimitero, porzione ricadente su **Fg. 16, Mp 866**

Ambito P.G.T. vigente:

Servizi pubblici esistenti e di progetto (Rif. Art. 28 NTA PdR)

Progettista incaricato:

Giovanni Zandonella Maiucco – architetto, urbanista - Iscrizione ordine professionale: O.A. MN N° 226
Piazza Vittorio Emanuele n. 5 int.1p – cap. 46040 Monzambano (MN)
Telefono/Fax 0376 80 94 55; e-mail studio@zandonella.it; sito www.zandonella.it
Titolare di Sistema di Qualità secondo lo Standard En-Iso 9001:2015
Certificato con n° IQ- 0509-01

POLITICHE GENERALI DI INTERVENTO

Il presente Progetto Definitivo-Esecutivo ha per oggetto opere per la ***"REALIZZAZIONE DEL GIARDINO DELLE RIMEMBRANZE PRESSO IL CIMITERO DI SEGRATE (MI), IN OTTEMPERANZA E ATTUAZIONE DELLE POLITICHE DI PIANO CIMITERIALE"*** da eseguirsi in Comune di Segrate (MI), all'interno del cimitero del capoluogo, Piazzale caduti e dispersi in Russia. L'ambito di intervento è individuato catastalmente al Fg. 16 del Comune di Segrate (MI), Mp 866. A livello urbanistico ricade all'interno di ambito P.G.T. "Servizi pubblici esistenti e di progetto" (Rif. Art. 28 NTA PdR).

La realizzazione del presente intervento all'interno del cimitero di Segrate ha l'obiettivo di ottemperare alle politiche di adeguamento delle strutture cimiteriali individuate nel Piano Cimiteriale Comunale, ed in particolare nella scheda 3 del Programma Pluriennale: ***"Realizzazione del Giardino delle Rimembranze, del Cinerario comune e di nuove gallerie di cinerari. Sistemazione dell'area a "Parco della Memoria"***. Il presente progetto attua un primo LOTTO di intervento rispetto la complessità del tema individuato per quest'area dalla pianificazione cimiteriale.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

L'intervento progettuale si colloca nell'area verde posta a nord della grande vasca d'acqua presente all'intersezione dei due viali pedonali principali. L'area interessata dalle politiche ha una superficie di c.ca 526 Mq ed è accessibile dal viale principale e dal percorso perimetrale lungo il muro di cinta nord.

L'intervento progettuale prevede:

a) Interventi di rimozione di essenze arboree incompatibili con le politiche di progetto (si vedano indicazioni nella tav. A1-01);
b) Intervento di potatura e riordino del Cedro del Libano (*Cedrus libani)* presente lungo il margine sud dell'area – A CURA DELLA STAZIONE APPALTANTE;
c) Realizzazione di due vialetti pavimentati in lastre di pietra (come viale principale esistente) ai margini est e ovest dell'ambito;
d) Realizzazione di vasca interrata in c.a. per la raccolta delle ceneri. La vasca sarà dotata di chiusini a tenuta per l'ispezione interna e la manutenzione;
e) Realizzazione del podio per la collocazione della vasca per la dispersione delle ceneri, avente struttura in c.a. e finitura in lastre di pietra (si vedano tavole di progetto strutturale);
f) Realizzazione di vasca per la dispersione delle ceneri, costituita da elemento monumentale in pietra, vasca interna in lamiera di acciaio inox lucidato, coperchio in lamiera di acciaio zincato e verniciato da realizzarsi secondo disegno (si vedano tavole di progetto architettonico);
g) Realizzazione di "cippo monumentale" quale luogo per la memoria degli uomini illustri della comunità di Segrate (iscrizioni da valutare con la Stazione Appaltante);

h) Interventi di sistemazione del verde, con realizzazione di aiuola a circoscrivere il cippo di cui p.to e), ricarica di terreno vegetale e semina di prato erboso nelle aree;
i) Collocazione di elementi di arredo urbano verso la fontana monumentale (n°2 panchine in metallo come esistenti all'interno del cimitero).

A completamento delle politiche generali di ambito, la tavola A2-01 di progetto prevede la collocazione di due aree per la dispersione a terra delle ceneri; tali aree completano l'idea di progetto ma risultano ESCLUSE DAL PRESENTE APPALTO.

CAPITOLATO PRESTAZIONALE

1. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

1.1 CANTIERI, MEZZI D'OPERA, DEPOSITI DI MATERIALI

1.1.1 Norme generali di esecuzione

I cantieri, i depositi dei materiali da utilizzare e i mezzi d'opera da impiegare devono rispondere alle normative vigenti in materia, soprattutto in merito alla sicurezza, e finalizzati esclusivamente all'esecuzione delle opere appaltate.

1.1.2 Cantiere

L'Appaltatore provvede all'installazione del cantiere. Su richiesta del Committente, l'Appaltatore deve consegnare al Committente stesso prima dell'allestimento le planimetrie con evidenziate le strade d'accesso, l'ubicazione delle baracche, dei prefabbricati e della loro destinazione, l'ubicazione dei mezzi e dei macchinari fissi e mobili, delle aree di deposito dei materiali da egli stesso approvvigionati, delle gru e di quant'altro necessario. Il Committente può dare in merito le proprie indicazioni a cui l'Appaltatore deve attenersi. Nelle planimetrie devono essere indicati eventuali impianti elettrici in tensione, nonché l'attraversamento di altri servizi (elettricità, acquedotti, telecomunicazioni ecc.). L'Appaltatore deve tenere a disposizione del Committente un locale per uso ufficio in una baracca o in un prefabbricato. L'Appaltatore deve allestire il cantiere nel rispetto delle norme vigenti e garantendo il minimo disturbo alle aree limitrofe. L'Appaltatore deve curare la tenuta del cantiere con ogni diligenza; i materiali depositati o accantonati devono essere accuratamente ordinati; i macchinari tenuti in efficienza ed in sicurezza, le baracche ben individuabili per destinazione d'uso. Deve essere tenuta particolare cura per la generale pulizia delle aree e di tutti gli allestimenti di cantiere per tutta la durata dei lavori. L'Appaltatore non deve in alcun caso introdurre, depositare o accantonare materiali, attrezzature e quant'altro di estraneo nei cantieri.

1.1.3 Vie d'accesso

Se per l'accesso al cantiere si renda necessario la realizzazione di vie d'accesso, l'Appaltatore deve eseguirle a norma di legge, richiedendo le necessarie autorizzazioni alle competenti autorità e previo accordi scritti con i proprietari dei terreni interessati. Al termine dei lavori i terreni interessati dalle vie

d'accesso devono essere di norma riportati allo stato precedente dell'opera, salvo diversa autorizzazione rilasciata dalle competenti autorità, dalla quale risulti che il Committente sia sollevato da qualsiasi responsabilità e da ogni onere di manutenzione, e con l'accordo scritto dei proprietari dei terreni interessati.

1.1.4 Macchinari e mezzi d'opera

Tutti i macchinari ed i mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori devono essere tenuti in piena efficienza ed utilizzati dall'Appaltatore a norma di Legge. L'Appaltatore deve impiegare i mezzi per la movimentazione ed il trasporto di materiali e/o del personale a pie' d'opera con la dovuta diligenza e cautela, in relazione all'ubicazione ed all'accessibilità delle aree in cui deve eseguire i lavori.

1.1.5 Custodia

La custodia del cantiere e di quanto in esso contenuto, nonché di tutti i materiali e dei mezzi d'opera, è affidata all'Appaltatore.

1.1.7 Sgombero

Lo sgombero dei cantieri deve essere curato dall'Appaltatore con ogni diligenza; i materiali depositati o accantonati devono essere accuratamente rimossi e trasportati in sicurezza, le baracche smontate con ordine e cura. Deve essere tenuta particolare cura per la generale pulizia delle aree e di tutti gli allestimenti di cantiere dopo lo sgombero. Le aree esterne eventualmente modificate per l'inserimento dei cantieri devono di norma essere riportate allo stato precedente l'opera.

1.2 TRACCIAMENTI

L'Appaltatore è integralmente responsabile dei tracciamenti che deve eseguire sul terreno per l'esecuzione delle opere appaltate. I tracciamenti devono rispettare dimensioni, proporzioni, allineamenti, quote, orientamenti planimetrici e spaziali di quanto contenuto nel Progetto.
L'Appaltatore è altresì responsabile della tenuta e dell'identificazione dei tracciamenti nonché della loro completa cancellazione al termine di ciascuna lavorazione.

1.3 SCAVI E SBANCAMENTI

1.3.1 Norme generali di esecuzione

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 14/01/2008, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori. Il Progetto contiene i dettagli relativi agli scavi (misure utili, posizione, tipologia, natura del terreno, presenza d'acqua ecc.) in base alle previsioni del Committente. Qualora in corso d'opera si manifestino situazioni non previste in Progetto, l'Appaltatore deve darne tempestiva comunicazione al Committente, che si riserva di rilevarne l'entità in contraddittorio con l'Appaltatore. La profilatura delle sezioni di scavo deve avvenire su terreno originario, quindi per asportazione e non per riporto di materiale. Gli scavi devono essere di norma eseguiti con mezzi meccanici; solo in casi esplicitamente

prescritti e/o autorizzati dal Committente, possono essere eseguiti a mano (per esempio in prossimità di impianti, apparati o cavi anche fuori servizio che potrebbero essere facilmente danneggiati). L'eventuale esecuzione manuale degli scavi, necessaria ove è impossibile l'accesso di mezzi meccanici per impedimenti di natura fisica dei luoghi, per imprevisti, per rischi di elettrocuzione ecc., deve essere preventivamente autorizzata dal Committente. L'Appaltatore deve predisporre ogni accorgimento ed impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di assoluta sicurezza. In particolare deve eseguire, con propri criteri e nell'osservanza delle norme vigenti e/o specificatamente impartite dalle Autorità competenti, le opere necessarie a mantenere stabili ed all'asciutto gli scavi, le puntellature, sbadacchiature ed armature necessarie per contrastare in sicurezza le spinte dei terreni e delle acque di falda, onde garantire la sicurezza delle persone, delle cose e dei fabbricati circostanti. Ove possibile e previa autorizzazione del Committente, ovvero quando ciò sia necessario in relazione alla natura del lavoro, può essere consentito all'Appaltatore di sostituire le suddette opere di sostegno con la maggiore inclinazione delle pareti purché l'Appaltatore stesso fornisca al Committente idonea relazione di Geotecnico abilitato ed iscritto ad Albo Professionale.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. L'Appaltatore deve adottare ogni cautela atta a prevenire smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie smottate ed al ripristino delle sezioni di scavo prescritte dal Committente. L'Appaltatore può essere tenuto ad effettuare, senza variazioni delle condizioni contrattuali, l'esecuzione di tutti gli scavi per successivi ripiani anziché per fronti a tutt'altezza. Nel caso in cui le condizioni del lavoro lo richiedano, l'Appaltatore è tenuto a coordinare le operazioni di scavo e quelle murarie. Il fondo dello scavo deve, di norma, essere adeguatamente compattato.

Qualora sia necessario variare forma e/o dimensioni degli scavi previsti nel Progetto, l'Appaltatore deve preventivamente informarne il Committente e ottenerne la specifica autorizzazione. L'Appaltatore deve trasportare a discarica i materiali provenienti dagli scavi che ha eseguito; può eventualmente riutilizzarli, a compensazione, per rinterri e riporti secondo quanto previsto dal "*PIANO DI UTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO*". In nessun caso può accantonare (nemmeno temporaneamente) i materiali provenienti da scavi ingombrando in modo totale o parziale fossati, corsi d'acqua di qualsiasi specie, transiti ed accessi ecc.

1.3.2 Tipologie di scavo

Scavo di sbancamento

Si definisce scavo di sbancamento quello da eseguire per avere ampie aree al di sotto del piano di campagna originario, accessibili almeno da un lato con automezzo, con formazione di eventuale rampa d'accesso.

Scavo a sezione obbligata

Si definisce scavo a sezione obbligata quello da eseguire per dar luogo a muri, pilastri, vasche, plinti per supporti apparecchiature, fosse e cunette, destinato alla posa di cavi elettrici, tubazioni o condutture ed ubicato al di sotto del piano di campagna o del fondo di uno scavo di sbancamento. L'Appaltatore deve provvedere, a sua cura e spese, a contenere le pareti dello scavo mediante adeguate opere di sostegno e sbadacchiature.

1.4 RIPORTI, RIEMPIMENTI

Norme generali di esecuzione

Tutti i materiali da riporto e riempimento devono essere adatti allo scopo cui sono destinati e devono rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla parte "*MATERIALI*" di cui Capitolato Speciale d'Appalto (CSA nel prosieguo). L'Appaltatore può utilizzare anche materiali reperiti tra quelli provenienti da scavi o demolizioni, compatibilmente con il "*PIANO DI UTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO*".

La stesa dei materiali deve essere eseguita in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale, alla funzione del riporto ed al mezzo costipante usato. Gli strati devono avere in ogni caso spessore soffice non superiore a 50 cm, e la pendenza necessaria per permettere un rapido smaltimento delle acque piovane (2% ÷ 5%). Se necessario la superficie degli strati finiti è opportunamente corrugata prima della posa di quelli successivi. Il contenuto d'acqua del materiale impiegato per ogni strato deve essere controllato e limitato sia mediante inumidimento, sia mediante essiccamento all'aria con rimescolamento dei materiali dello strato stesso. Il rinterro deve essere effettuato per strati orizzontali di conveniente spessore, costipando il materiale secondo le disposizioni del Committente. Il costipamento deve avvenire con mezzi adatti alle caratteristiche del terreno, anche a mano dove necessario, fino al raggiungimento della compattezza prescritta dal Committente, il quale stabilisce di volta in volta lo spessore più opportuno degli strati da costipare in relazione ai mezzi impiegati. Devono essere posati i maggiori volumi necessari per compensare gli assestamenti dei riporti e del terreno di imposta. Le scarpate sono opportunamente profilate con le pendenze indicate in progetto. Quando non specificato le pendenze non devono superare il 100% per dislivelli inferiori a 1,5 m, fino ad arrivare a pendenze massime del 33% per dislivelli superiori a 3 m.

Riempimenti

I riempimenti da addossarsi alle murature di contenimento devono essere eseguiti per strati orizzontali di uniforme altezza; i materiali non devono essere scaricati direttamente contro le murature e devono venire addossati alle stesse solo quando queste abbiano raggiunto un sufficiente grado di maturazione, costipandoli adeguatamente.

1.5 CALCESTRUZZI

Norme generali di esecuzione

Tutti i calcestruzzi prodotti e/o comunque impiegati dall'Appaltatore devono:

- corrispondere alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso, e per le strutture metalliche" nel testo legislativo in vigore;
- possedere tutti i requisiti prescritti nei documenti contrattuali e/o comunque necessari per essere idonei a realizzare le opere oggetto dell'appalto;
- essere gettati in opera con ogni accortezza, in modo omogeneo, ben dosato e ben vibrato, per rendere l'opera idonea allo scopo a cui è destinata.

Con l'esecuzione di essi, l'Appaltatore deve eseguire i provini ("cubetti") per le prove di compressione da tenersi presso Laboratori Ufficiali atte a stabilire la qualità dei getti come stabilito dalle Norme di Legge e dalle prescrizioni UNI in merito. Inoltre, su richiesta del Committente, l'Appaltatore è tenuto, con proprio personale ed a proprie spese, a prelevare i campioni di calcestruzzo nel corso del getto, nei momenti indicati dal Committente, e a provvedere alla confezione dei provini. Per i prelievi del calcestruzzo, la preparazione e la conservazione dei provini l'Appaltatore è tenuto a osservare anche le norme UNI in merito. Oltre i controlli di cui sopra, il Committente si riserva il diritto di effettuate prove non distruttive. Qualora le resistenze caratteristiche ottenute con i procedimenti sopra indicati non corrispondessero a quelle richieste, l'Appaltatore può proporre al Committente l'esecuzione, a propria cura e spese, di controlli teorici e/o sperimentali della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non avente le caratteristiche richieste, sulla base della resistenza del conglomerato ovvero con prelievo di provini di calcestruzzo maturato ("carotaggi"). Il Committente si riserva il diritto di chiedere all'Appaltatore un'indagine statistica su tutte le opere interessate, con prelievo di campioni ed altri mezzi ritenuti idonei, al fine di controllare la riuscita dei manufatti. Se queste indagini dovessero dare risultati sfavorevoli, l'Appaltatore deve provvedere al rifacimento di tutte le opere contestate.

Tutte le opere in calcestruzzo sono rappresentate con le relative prescrizioni tecniche negli elaborati di cui **SERIE B – PROGETTAZIONE STRUTTURALE** del presente progetto.

Componenti normali dei calcestruzzi

Tutti i componenti che concorrono alla formazione dei calcestruzzi (acqua, leganti, inerti, eventuali additivi ecc.) devono rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla parte "*Materiali*" del CSA.

I componenti devono essere conservati e maneggiati correttamente in modo da trovarsi, al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione; devono inoltre essere dosati in modo da rispondere al criterio del migliore rapporto acqua/cemento al fine di ottenere calcestruzzi che:

- all'atto della posa siano lavorabili in ogni punto (specialmente attorno alle armature), e
- compattabili, con i previsti mezzi, in una massa omogenea ed isotropa;
- forniscano alle scadenze prescritte un materiale impermeabile e compatto, le cui serie di provini raggiungano le resistenze caratteristiche richieste.

Additivi e componenti particolari dei calcestruzzi

Sostanze aeranti o fluidificanti o acceleranti della presa non possono essere in nessun caso impiegate senza la preventiva approvazione del Committente. Qualora l'aggiunta degli additivi, richiesta dall'Appaltatore, venga approvata dal Committente, questi vengono forniti dall'Appaltatore a propria cura e spese. A meno che per particolari esigenze del Committente i documenti contrattuali del presente appalto non ne indichino specificatamente l'utilizzo, l'Appaltatore può proporre l'utilizzo di componenti e/o dosaggi speciali o particolari differenti da quelli di normale utilizzo. In tali casi l'Appaltatore deve accompagnare le proprie proposte con certificati di prova rilasciati da Istituti Ufficiali attestanti che, con gli inerti e le composizioni proposte, i calcestruzzi rispondano alle qualità necessarie per la realizzazione delle opere appaltate. In ogni caso l'approvazione da parte del Committente non solleva in alcun modo l'Appaltatore dalla responsabilità integrale dell'ottenimento delle prescritte qualità del calcestruzzo; in qualunque momento una di esse cessi dall'essere ottenuta, il Committente può ritirare la propria approvazione e prescrivere che l'Appaltatore apporti, a tutte sue spese, le necessarie correzioni, ivi compreso l'aumento del dosaggio in cemento.

Approvvigionamento e trasporto dei calcestruzzi

L'Appaltatore si può approvvigionare di calcestruzzo già confezionato presso impianti di produzione industriale purché la confezione e il trasporto avvengano rispettando le norme in materia e le prescrizioni UNI in merito, senza dar luogo a segregazione degli elementi o ad inizio della presa prima della posa in opera. Sono a totale carico dell'Appaltatore tutti i provvedimenti atti ad assicurare che la temperatura del calcestruzzo all'uscita delle betoniere e all'atto della posa in opera si mantenga fra 7° C e 30° C. Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera e tutte le operazioni di posa in opera dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa. Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

Getti

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma UNI EN 206;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico; -ore di inizio e fine scarico; -dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato. Il Direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattualistica e classe di consistenza.

Programma dei getti

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

la pulizia del sottofondo;
la posizione di eventuali drenaggi;
la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

Modalità di esecuzione

Prima dell'esecuzione del getto, saranno disposte le casseforme e le armature di progetto, secondo le modalità disposte dagli articoli ad esse relativi. In fase di montaggio delle armature e dei casseri vengono predisposti i distanziali, appositi elementi che allontanano le armature dalle pareti delle casseforme tenendole in posizione durante il getto e garantendo la corretta esecuzione del copriferro. L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto. I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc. Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm.
Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa. Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore a 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione. Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento. La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate. L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi. Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso a opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori. Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti a evitare la segregazione. È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm. Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratori, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera. Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti a evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da

non poter essere compattate in modo efficace. Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti a impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche anti dilavamento, preventivamente provate e autorizzate dal direttore dei lavori;
- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

Se si adopera calcestruzzo autocompattante, esso deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo. Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo auto-compattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende comunque anche dalla densità delle armature.

Getti in climi freddi

Si definisce clima freddo una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5 °C;
- la temperatura dell'aria non supera 10 °C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura ≥ +5 °C. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è ≤ 0 °C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione. L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si

consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie. Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura. Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm2), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile. Il valore limite (5 N/mm2) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo. Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo. Nella tabella seguente sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Dimensione minima della sezione (mm2)			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5 °C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate. Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

Getti in climi caldi

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35 °C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori. I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa. I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione oppure aggiungendo all'impasto additivi ritardanti. Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto. Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

Interruzioni del getto

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che mediante vibrazione si ottenga la monoliticità del

calcestruzzo. Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine) o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie. In sintesi:
le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.
La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza). Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore. Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del Direttore dei lavori. Come previsto dagli elaborati di progetto, in luogo delle riprese del getto fra la platea di fondazione e l'imposta della soletta di copertura del vano interrato, si dovrà prevedere l'utilizzo di giunto bentonitico (water stop) al fine di garantire la perfetta impermeabilità della struttura interrata in calcestruzzo.

Compattazione

Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusi tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Sarà effettuata pertanto la compattazione mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento. Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto. La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

Stagionatura

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

- prima della messa in opera:
- saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;
- la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere ≤ 0
- °C, raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.

Durante la messa in opera:

- erigere temporanee barriere frangivento per ridurne la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
- erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
- proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
- ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.

Dopo la messa in opera:

- minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
- la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di 70 °C;
- la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di 20 °C;
- la massima differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera e le parti già indurite o altri elementi della struttura è di 15 °C.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali. Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Per determinare lo sviluppo della resistenza e la durata della stagionatura del calcestruzzo si farà riferimento alla norma UNI EN 206. L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria a ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:

- mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la sabbiatura o l'idropulitura con acqua in pressione. La colorazione del prodotto di curing serve a rendere visibili le superfici trattate. Si devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista. Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione o durabilità, è opportuno aumentare il tempo di protezione e maturazione.

1.6 CASSEFORME

Le casseforme devono avere le esatte forme e dimensioni previste dai disegni esecutivi e conformi al tipo eventualmente specificato nel progetto. Le casseforme ed i relativi sostegni devono avere dimensioni e rigidezza sufficienti per resistere, senza deformazioni apprezzabili, al peso che devono sopportare ed alle azioni dinamiche prodotte dal costipamento e dalla vibrazione del calcestruzzo. Nell'ancoraggio delle casseforme si deve tenere conto della spinta esercitata dal calcestruzzo fresco, in modo che i paramenti non presentino deformazioni e rigonfiamenti dovuti a cedimenti delle casseforme stesse. Se i casseri sono fissati con dispositivi annegati all'interno del calcestruzzo, tali dispositivi devono essere tali da non lasciare elementi di fissaggio all'esterno del getto ed i relativi fori devono essere colmati al disarmo con una pastiglia di malta avente la medesima tinta del calcestruzzo circostante. E' vietato l'uso dei fili di ferro attorcigliati o raggruppati attraversanti il calcestruzzo destinato a restare a contatto con acqua. La superficie dei casseri deve essere ad ogni impiego accuratamente ripulita e, se del caso, trattata per assicurare che la superficie esterna dei getti risulti regolare e liscia. Sono da curare in modo particolare i giunti fra i singoli elementi, per evitare la fuoriuscita della malta. Il Committente ha facoltà di ordinare casseri per paramenti a vista atti a fornire una superficie del getto perfettamente liscia, tale da non presentare una scabrezza superiore a quella di un normale intonaco civile e priva di tracce di liquidi disarmanti o simili. Il disarmo dei getti deve essere eseguito nel rispetto delle norme di legge e delle prescrizioni del Committente. Dopo il disarmo l'Appaltatore deve curare l'asportazione di tutte le sbavature; i rappezzi sono tollerati solo in casi eccezionali e sono eseguiti secondo le prescrizioni fornite a tale scopo dal Committente. Ove fosse previsto l'uso dell'intonaco, la superficie dei getti deve essere ravvivata subito dopo il disarmo e l'applicazione dell'intonaco deve seguire al più presto.

1.7 ARMATURE PER CALCESTRUZZI

Si premette che le seguenti norme di esecuzione riguardano tutte le armature per calcestruzzi impiegate nelle opere oggetto dell'appalto, compresi i diaframmi ed i pali gettati in opera. I tondi d'acciaio delle armature per i calcestruzzi devono rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla

parte "*Materiali*" del presente documento. Devono essere utilizzate esclusivamente barre nervate, non essendo ammesso l'uso di barre lisce. I tondi d'acciaio devono essere puliti e senza traccia alcuna di ruggine non bene aderente, di pittura, di grasso, di cemento o di terra. Il calcestruzzo deve essere gettato in modo da avvolgerne tutta la superficie con adeguato spessore. Le armature devono corrispondere ai disegni costruttivi per forma, dimensioni e qualità dell'acciaio. Le piegature devono essere effettuate a freddo, a meno di specifica autorizzazione del Committente che sancisca le modalità di piegature a caldo.

1.8 FONDAZIONI

Il Progetto definisce tipo, posizione ed orientamento delle fondazioni previste; eventuali varianti possono essere prescritte dal Committente e/o autorizzate dal Committente su motivata proposta dell'Appaltatore qualora ciò sia necessario, in relazione alla natura del terreno effettivamente riscontrato in sito. Le pareti laterali delle fondazioni, anche nei punti più bassi, devono essere casserate in modo che nessuna di esse, durante il getto, venga a trovarsi a diretto contatto con il terreno laterale. Fanno eccezione a questa norma le fondazioni parzialmente o totalmente in roccia costruite su progetto apposito, nelle quali il getto deve essere eseguito, parzialmente o totalmente contro roccia. In casi particolari può essere necessario eseguire sottofondi, normalmente costituiti da sabbia, ghiaione o conglomerato magro. Tali sottofondi devono essere sempre preventivamente autorizzati, caso per caso, dal Committente. Le fondazioni devono essere realizzate in scavi il cui fondo risulti essere composto da terreno compatto, completamente drenato e ripulito dalla melma. Qualunque imperfezione del piano deve essere corretta con getto di calcestruzzo magro su eventuale massicciata di costipamento la cui esecuzione è a cura e spese dell'Appaltatore. Qualora le imperfezioni del fondo non possano essere altrimenti eliminate, il Committente può autorizzare un getto di sottofondazione purché risulti inalterata la quota di imposta della fondazione. Non è consentito, salvo casi eccezionali autorizzati dal Committente, eseguire getti di fondazione prima che sia stata completamente eliminata l'eventuale acqua presente nello scavo. L'Appaltatore deve usare mezzi idonei a mantenere drenato lo scavo per tutta la durata delle operazioni di getto, ivi comprese le eventuali interruzioni e le successive operazioni di ripresa, e per almeno 8 (otto) ore dal completamento di ciascuna fondazione.

I getti devono essere fatti a regola d'arte ed è obbligatorio vibrare il calcestruzzo. In ogni caso le membrature metalliche emergenti dalle fondazioni devono essere perfettamente pulite da ogni incrostazione.

1.9 SOLAI

Le norme di esecuzione contenute nel presente paragrafo si riferiscono sia ai solai orizzontali per la formazione dei piani, sia ai solai inclinati per la formazione di coperture o altre strutture. Il Progetto definisce le caratteristiche dei solai, che di norma sono del tipo a struttura mista di laterizio e calcestruzzo armato con travetti prefabbricati in laterizio armato o in calcestruzzo armato

precompresso. Per i solai sia orizzontali che inclinati che venissero realizzati completamente in calcestruzzo armato, valgono le norme di esecuzione di cui al Capitolo *Calcestruzzi* del presente documento. I travetti prefabbricati in calcestruzzo armato precompresso ed i blocchi forati in laterizio, devono rispondere alle caratteristiche richiamate al Capitolo *Strutture prefabbricate in calcestruzzo* del presente documento. Per il calcestruzzo e le armature di completamento valgono le norme di esecuzione di cui a di cui al Capitolo *Calcestruzzi* del presente documento. In particolare il calcestruzzo deve essere confezionato di norma con cemento Portland R 325 limitando la pezzatura degli inerti in funzione delle dimensioni minime delle nervature e della cappa, e deve avere resistenza caratteristica non inferiore a 25 N/mm2.

1.10 IMPERMEABILIZZAZIONI

Le impermeabilizzazioni di qualsiasi tipo devono essere eseguite da personale specializzato, ponendo particolare cura ai contorni ed in vicinanza di tubazioni o canne passanti. La superficie di posa deve essere convenientemente preparata in relazione alla natura dell'impermeabilizzazione e si devono adottare tutti gli accorgimenti necessari per ottenere la perfetta adesione dell'impermeabilizzazione alle superfici di supporto. L'esecuzione deve garantire l'impermeabilizzazione efficace e duratura delle superfici ricoperte con particolare attenzione in corrispondenza dei giunti, delle superfici verticali, delle superfici inclinate e pendenti e nei raccordi tra diverse pendenze, nonché in corrispondenza di punti singolari. Per impermeabilizzazioni di tipo speciale o particolare, prescritti dal Committente o autorizzati dal Committente su proposta dell'Appaltatore, l'Appaltatore si deve attenere scrupolosamente ai criteri di realizzazione descritti nella documentazione tecnica del fornitore.

1.11 SOTTOFONDI

I sottofondi costituiti da materiali provenienti da cava devono essere posti in opera a strati successivi di spessore proporzionato alla natura del materiale ed ai mezzi di costipamento usati. Sottofondi isolanti speciali devono essere posti in opera secondo le indicazioni delle ditte fornitrici dei materiali e con l'impiego di manodopera specializzata. I piani destinati alla posa di pavimenti devono essere spianati mediante sottofondi di malta di cemento in modo che la superficie di posa risulti perfettamente piana e parallela a quella del pavimento da eseguire.

1.12 PAVIMENTAZIONI

Generalità

Il Progetto descrive le composizioni delle pavimentazioni, le dimensioni, gli spessori, i carichi che devono sopportare e quant'altro necessario ad individuare la tipologia di esse. Per pavimentazioni di tipo speciale o particolare, prescritti dal Committente o autorizzati dal Committente su proposta dell'Appaltatore, l'Appaltatore si deve attenere scrupolosamente ai criteri di realizzazione descritti nella documentazione tecnica del fornitore. Di massima possono essere impiegati i seguenti tipi di

pavimenti, nelle dimensioni e nelle tipologie atte a sopportare un carico accidentale di 500 kg/mq (se non diversamente specificato nel Progetto):

- **lastre di marmo o pietra naturale.**

La posa in opera di pavimenti di qualsiasi tipo o genere deve essere perfetta in modo da ottenere piani esatti in orizzontale e/o in pendenza dove è necessario lo smaltimento di liquidi o di acque meteoriche. I singoli elementi devono combaciare esattamente tra di loro e risultare perfettamente fissati al sottofondo. I pavimenti devono essere consegnati finiti, lavati e puliti senza macchie ed imbrattature di sorta. Vengono di seguito indicati, in via indicativa e non esaustiva, alcuni tipi di pavimenti.

Caratteristiche dei materiali

Le pietre naturali dovranno essere di prima qualità e presentare grana compatta, senza difetti che alterino l'omogeneità, la solidità e la bellezza della pietra. Gli spigoli non dovranno presentare scheggiature o spigolature. Tutti i materiali dovranno essere campionati in sede di offerta nelle varie lavorazioni richieste ed accompagnati da schede tecniche atte ad illustrarne la provenienza, i requisiti qualitativi, l'idoneità all'impiego prestazionale di progetto.

Criteri di lavorazioni delle pietre

Verranno impiegate lastre con finitura antisdrucciolo. L'Appaltatore dovrà avere la massima cura onde evitare, durante le varie operazioni di carico, trasporto, scarico e collocamento in sito e sino al collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc. Egli pertanto dovrà provvedere alle opportune protezioni, con materiale idoneo, dei vari elementi. Fermo restando che l'Appaltatore dovrà realizzare bisellature, smussi e scuretti (levigati oppure lucidati), in modo tale da raggiungere il migliore risultato qualitativo, in relazione alle diverse tipologie di posa, si precisa che:

- gli spigoli delle lastre accostate dovranno essere bisellati leggermente ("via il vivo di mola");
- gli spigoli verticali a vista dovranno essere smussati fino alla larghezza di almeno 1 cm;
- gli spigoli a vista di soglie e pedate dovranno essere bisellati con leggero arrotondamento;
- la superficie delle lastre per vialetti e pavimentazioni varie dovrà avere finitura FIAMMATA.

1.13 OPERE IN PIETRA

Tutti gli elementi lapidei devono avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, colore e venatura peculiari della specie prescelta e rispondente ai requisiti di accettazione di cui alla parte *Materiali*. Tutte le opere in pietra naturale e marmi devono rispondere per forma, dimensioni, specie del materiale e lavorazione, alle prescrizioni del Progetto. Le pietre naturali da taglio devono essere di norma lavorate a bocciarda grossa od a bocciarda fine, a seconda dei casi. Le facce in vista di ciascun concio devono avere spigoli vivi, ben profilati e squadrati in modo che le connessure tra concio e concio non abbiano larghezza maggiore di 5 o 3 mm, rispettivamente nel caso di lavorazione a bocciarda grossa o fine. Qualunque sia la lavorazione delle facce in vista, le facce di combaciamento, qualora non corrispondano al piano di sega, devono essere ridotte a perfetto piano e

lavorate a bocciarda fine. I marmi e le pietre naturali per elementi architettonici devono corrispondere alle forme e dimensioni dei disegni costruttivi. Le superfici in vista possono essere lavorate a pelle liscia, a bocciarda fine con cordellinatura o lucidate a piombo. Le connessure tra i vari elementi non devono avere larghezza maggiore di 1 mm e le superfici in vista devono presentarsi continue e senza risalti. Le stuccature dei giunti vengono eseguite solo con cemento bianco, dopo che tutti gli elementi di una singola opera sono stati collocati in opera. La messa in opera di tutti i marmi e delle pietre naturali deve essere preceduta dall'accertamento, da parte dell'Appaltatore, della congruenza tra le loro dimensioni e quelle del rustico delle strutture ove queste devono essere collocate. Nel caso che detta congruenza non sia realizzata per difetto di esecuzione dei rustici e/o dei marmi e pietre naturali, il Committente prescrive i provvedimenti da adottare, i cui oneri sono a totale carico dell'Appaltatore. Tutte le pietre naturali e marmi vengono, di norma, poste in opera su un letto dello spessore di 1 ÷ 2 cm di malta di cemento Portland R 325 dosato a 500 kg per m3 di sabbia. E' vietato l'uso di gesso, cemento a rapida presa o materie simili. Prima della posa in opere le superfici sottostanti devono essere rese idonee mediante scalpellatura e tagli. Il fissaggio delle pietre naturali e marmi alle strutture portanti non può, di norma, essere affidato unicamente all'adesione delle malte; ogni elemento deve pertanto essere ancorato alle strutture mediante graffe, perni o staffe di rame in numero e con disposizione appropriata, in relazione al peso, alle dimensioni ed alla collocazione dell'elemento stesso; a seconda dei casi i suddetti elementi di ancoraggio vengono fissati con le malte prescritte per il letto di posa o con piombo fuso.
In relazione alle specifiche di progetto, le parti in pietra sono da realizzarsi con le seguenti tipologie di materiale lapideo:

GRANITO BIANCO SARDO/GRIGIO SARDO (su campionatura della D.L.)

Scheda tecnica

Classificazione:	**Graniti**
Reperibilità:	**Media**
Dimensione media blocchi:	**Media/Alta**
Uso Prevalente:	**Interno/Esterno**
Coefficiente variazione lastra:	**Limitato**
Carico di rottura a compressione:	**1984 kg/cm^2**
Carico di rottura dopo cicli gelività:	**1902 kg/cm^2**
Carico di rottura unitario a flessione:	**118 kg/cm^2**
Coefficiente dilatazione termica:	**0,0080 mm/m°C**
Coefficiente imbibizione acqua:	**0.32%**
Resistenza all'urto:	**50 cm**
Usura per attrito:	**-**
Peso per unità di volume:	**2623 kg/m^3**

GRANITO NERO AFRICA (su campionatura della D.L.)

Il Nero Africa prende il suo nome dal continente in cui viene cavato; l'esatta zona di estrazione è il Sud Africa. E' un granito nero a grana sottile, che si mescola con puntinature di grigio e bianco; ha una texture abbastanza omogenea ed elegante. Il Nero Africa è adatto ad entrambe le ambientazioni interne ed esterne, tuttavia si presta particolarmente bene agli spazi residenziali, per pavimentazioni e rivestimenti.

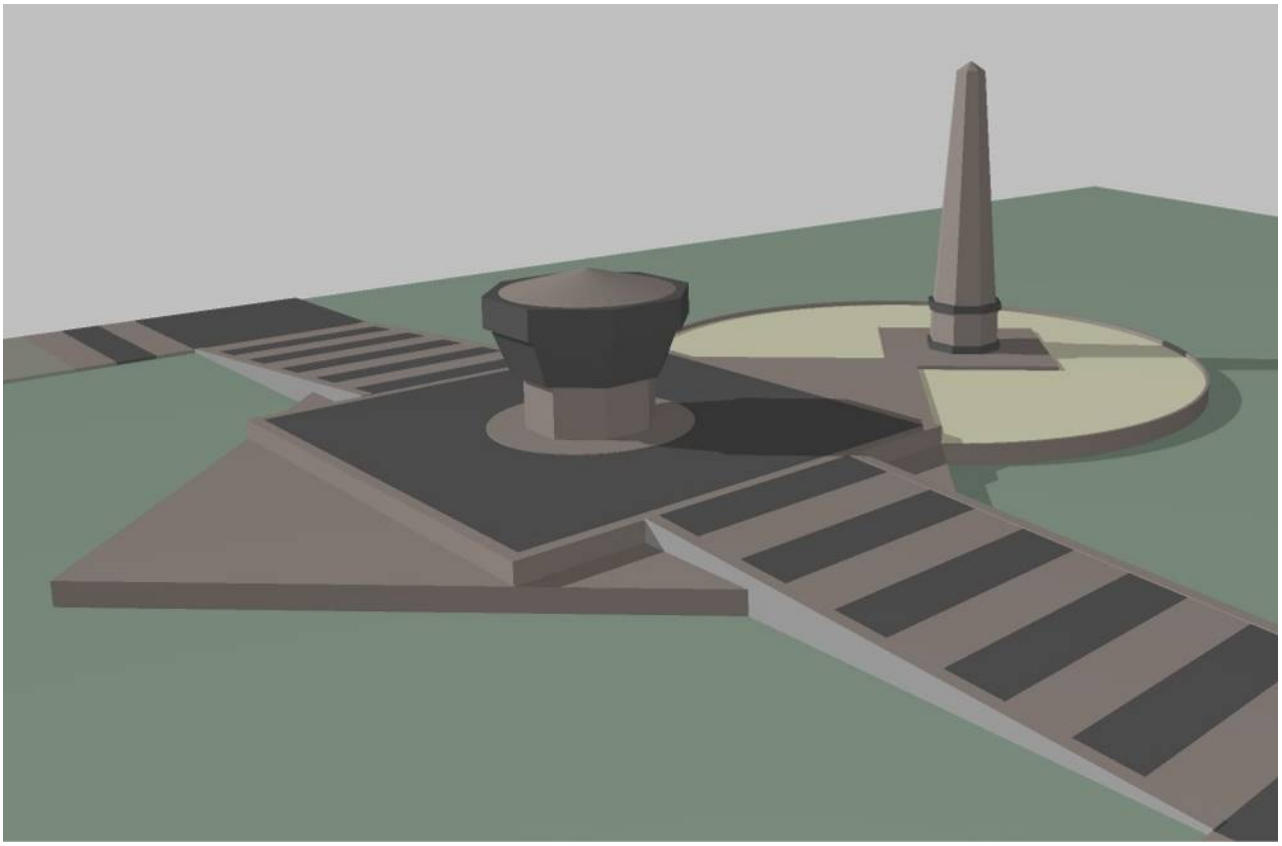
SCHEDA TECNICA

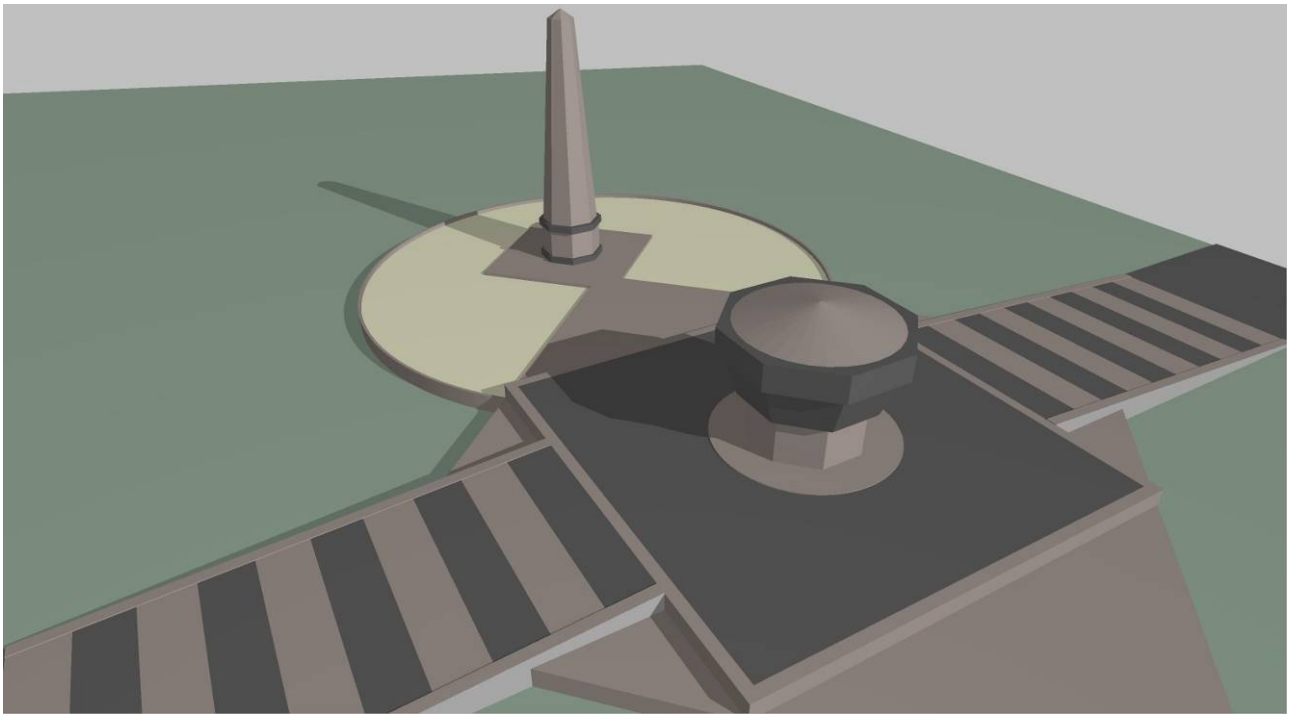
Paese di Origine:	Sudafrica
Reperibilità:	Buona
Carico di rottura a compressione:	2823 kg/cm^2
Carico di rottura a compressione dopo cicli di gelività:	2636 kg/cm^2
Carico di rottura unitario a flessione:	280 kg/cm^2
Coefficiente di dilatazione lineare termica:	-
Coefficiente d'imbibizione d'acqua:	0,01%
Resistenza all'urto, altezza minima di caduta:	69 cm
Usura per attrito:	-
Peso per unità di volume:	2989 kg/m^3

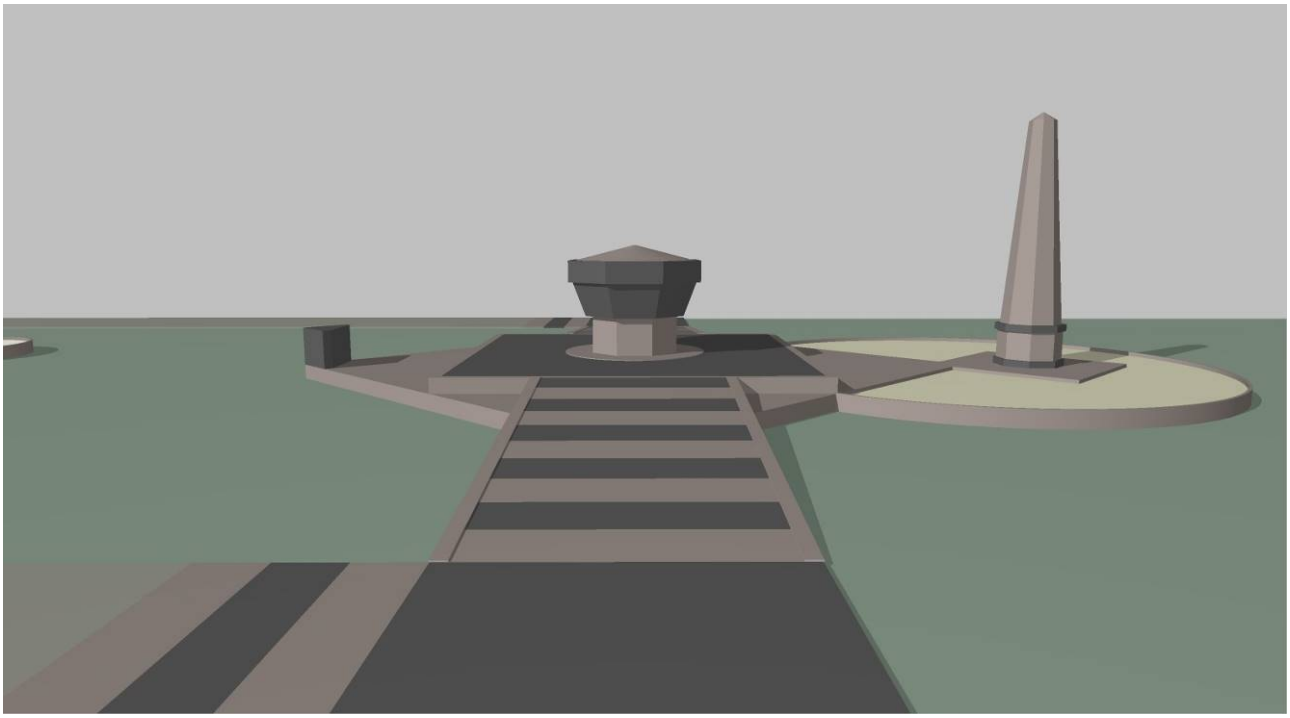
Le tavole di progetto definiscono in dettaglio la collocazione delle diverse tipologie di pietra ed i relativi accostamenti.

Le viste tridimensionali a seguire esplicano gli accostamenti cromatici stabiliti dal progetto.

Per i particolari costruttivi dei manufatti in pietra si rimanda alle tavole A6a-01 e A6b-01 di progetto.







1.14 MANUFATTI IN FERRO E METALLICI

Se richiesto dal Committente, i manufatti in ferro e metallici devo essere sottoposti dall'Appaltatore all'accettazione provvisoria del Committente in officina; in particolare, i manufatti in ferro devono essere sottoposti all'accettazione provvisoria in officina prima della loro verniciatura con antiruggine, zincatura a caldo o elettrolitica. I manufatti in ferro e/o altri metalli devono essere eseguiti secondo i disegni e le prescrizioni fornite in sede costruttiva dal Committente e devono essere lavorati con regolarità di forme e precisione delle dimensioni. In particolare:

- le barre devono essere ben diritte e spianate;
- i fori devono essere eseguiti completamente al trapano;
- le saldature devono essere accuratamente ripulite e spianate con la mola, se in vista;
- i tagli delle connessure devono essere eseguiti con precisione ed esattezza in modo che queste non presentino discontinuità;
- i tagli in vista devono essere rifiniti con la mola;
- le inferriate con elementi intrecciati ad occhio non devono presentare, nei fori formati a caldo, nessuna fessura che si prolunghi oltre il foro necessario;
- prima di riunire definitivamente tra loro elementi di strutture le superfici combacianti devono essere ripulite e spalmate abbondantemente con antiruggine.

I manufatti in ferro devono essere forniti verniciati con una mano di antiruggine di tipo approvato dal Committente, applicata in officina oppure, quando sia specificato nei documenti contrattuali, zincati a fuoco secondo le Norme CEI in merito. L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare il fabbisogno dei vari

manufatti rilevandone in posto le misure ed il tipo e numero esatto di pezzi occorrenti. Prima di iniziare la messa in opera l'Appaltatore deve inoltre verificare la congruenza delle dimensioni dei manufatti con quelle delle strutture destinate a riceverli. Nel caso che detta congruenza non sia realizzata per difetto di esecuzione delle strutture e/o dei manufatti, il Committente prescrive i provvedimenti da adottare, i cui oneri sono a totale carico dell'Appaltatore.

Per quanto attiene alle opere in metallo si rimanda ai particolari costruttivi di cui tav. A6b-01 di progetto.

Prescrizioni particolari per gli elementi in acciaio a corredo della vasca di dispersione delle ceneri:

- VASCA INTERNA INOX: per quanto attiene all'elemento tronco conico che andrà inserito all'interno della vasca in pietra per la dispersione delle ceneri, l'elemento in metallo dovrà essere realizzato in lamiera di acciaio inox lucidata (o altra idonea finitura secondo indicazioni della D.L.). L'elemento tronco conico dovrà essere realizzato da Ditta Specializzata da lamiera imbutita e dovrà presentarsi privo di giunti o saldature a vista una volta posizionato in sede. Tutti i bordi dovranno essere opportunamente lavorati per non risultare taglienti.
- ANELLO SUPERIORE: per quanto riguarda l'anello superiore di finitura della bocca della vasca di dispersione, la lamiera dovrà essere opportunamente sagomata secondo disegno ed i bordi dovranno essere lavorati per non risultare taglienti. Il tondino di battuta per il coperchio dovrà essere realizzato al fine di non avere saldature eccessivamente a vista; eventuali giunti dovranno essere opportunamente trattati per essere minimamente visibili. Ogni saldatura andrà eseguita con perizia senza sbavature.
- COPERCHIO: il coperchio dovrà essere realizzato a partire da una lamiera imbutita sagomata secondo disegno. L'elemento dovrà essere realizzato da Ditta Specializzata secondo indicazioni di progetto e indicazioni che la D.L. impartirà in sede esecutiva. L'elemento dovrà essere opportunamente realizzato al fine di avere adeguata resistenza e stabilità una volta collocato in posizione.

1.15 TINTEGGIATURE E VERNICIATURE

Le strutture da verniciare in opera, i tipi di vernici, i colori ecc. sono descritti nel Progetto. Nel compiere le verniciature, l'Appaltatore deve adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare imbrattamenti e/o danneggiamenti di altre opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati e comunque a ripristinare il grado di pulizia esistente prima dell'inizio dei lavori di pittura. L'Appaltatore deve inoltre adottare ogni precauzione per l'esecuzione di qualsiasi tipo di verniciatura nel rispetto delle normative di sicurezza e di igiene sul lavoro, garantendo l'incolumità del personale impiegato nelle verniciature. Vengono di seguito indicati, in via indicativa e non esaustiva, alcuni casi particolari di verniciatura.

1.15.1 Verniciatura di superfici metalliche

Preparazione

La pulizia della superficie deve essere fatta in modo da asportare le scaglie di laminazione ed ogni traccia di calamina e ruggine, mediante spazzolatura manuale o meccanica, o mediante sabbiatura. Le superfici coperte da vecchie verniciature devono essere raschiate in modo da asportare la pellicola, quindi spazzolate in modo da rimuovere ogni traccia di vernice o di ruggine. La superficie deve essere accuratamente sgrassata con opportuni solventi.

Applicazione dei prodotti

L'applicazione della prima mano, di norma di antiruggine al cromato di zinco, deve essere effettuata subito dopo l'ultimazione dell'operazione di preparazione. Qualora le parti da verniciare abbiano subito un trattamento di zincatura a caldo, devono essere preparate con una mano di opportuno aggrappante. Di norma viene poi eseguita l'applicazione di due o più mani di olio sintetico o smalto sintetico, nei colori prescritti. Ove non diversamente prescritto, le pitture devono essere applicate esclusivamente a pennello e solo previa autorizzazione del Committente, per le mani successive alla prima di antiruggine, si possono effettuare applicazioni con mezzi diversi. Prima dell'applicazione di ogni mano successiva si deve lasciare passare il tempo necessario per il sufficiente indurimento di quello precedente e si deve eseguire un'accurata spolveratura e pulizia. Ciascuna mano deve essere di colore tale da distinguersi dalla precedente, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.