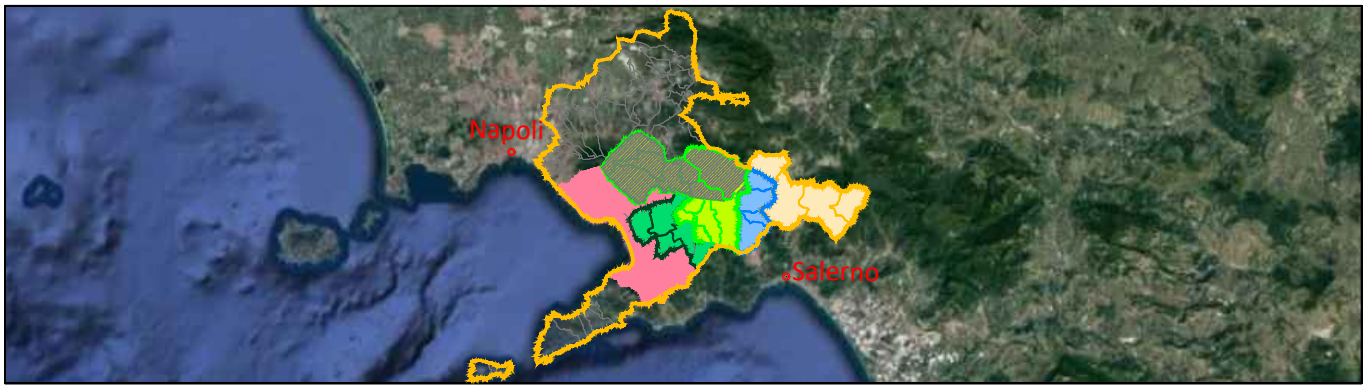
ENTE IDRICO CAMPANO

REGIONE CAMPANIA

GORI

Protocollo d'intesa del 05 Agosto 2020
Regione Campania - Ente idrico campano - Gori Spa
Completamento degli interventi fognario-depurativo del bacino idrografico del fiume Sarno ricadenti nell'Ambito Distrettuale Sarnese Vesuviano di cui alla L.R. n. 15/2015



Comprensorio Depurativo Medio Sarno sub 2-3

Collettori comprensoriali Medio Sarno SUB 2
Completamento collettori

GORI
UNITA' INVESTIMENTI, INGEGNERIA E SERVIZI

INGEGNERIA
Il Responsabile
ing. Domenico Cesare

Gruppo di progettazione
geom. Paolo Maria Esposito
arch. Carmela Consoli

INT. 22E5

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:
D1

Titolo:
Disciplinare tecnico - Opere civili

Scala:
/

Rev	Motivo della revisione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
0	Emissione per approvazione	Febbraio 2021			

Esecuzione delle Opere	Prestazioni Specialistiche	Il Progettista	Il R.U.P.
		ing. Domenico Cesare	ing. Francesco Rodriquez

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. Francesco Rodriquez

Il presente progetto è protetto a termini di legge.

INDICE

I. PROVENIENZA, QUALITA' E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI 4
I.1 Norme generali 4
I.2 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane 6
I.3 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte 8
I.4 Armature per calcestruzzo 9
I.5 Materiali metallici 9
I.6 Colori e vernici 11
I.7 Materiali diversi 13
I.8 Prove dei materiali 15
II. SCAVI, DEMOLIZIONI E RINTERRI 15
II.1 Tracciamenti 15
II.2 Scavi in genere 15
II.3 Scavi di sbancamento 16
II.4 Scavi a sezione obbligata 16
II.5 Scavi per tubazioni e canalizzazioni 17
II.6 Scarifica delle pavimentazioni stradali 17
II.7 Smottamenti 18
II.8 Armature di sostegno degli scavi e strutture esistenti 18
II.9 Drenaggi e opere di aggottamento 19
II.10 Palancole infisse. 19
II.11 Impianto well-point 20
II.12 Transito stradale 21
II.13 Continuità dei corsi d'acqua e dei condotti esistenti 22
II.14 Interferenze con altri servizi 23
II.15 Rinterri e riempimenti 23
II.16 Formazione di strati di fondazione in misto stabilizzato di cava 24
II.17 Confezionamento di miscele di conglomerato bituminoso 24
II.18 Realizzazione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso 24
II.19 Demolizioni e Rimozioni 24
III. MALTE 25
III.1 Generalità 25
III.2 Malte additivate 26
III.3 Malte a stabilità Volumetrica 27
III.4 Malte sigillanti espansive e tenuta idraulica 27
III.5 Intonaci 27
III.5.1 Materiali 27
III.5.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE 28
III.6 Intonaci impermeabilizzanti speciali 29
III.7 Malte preconfezionate 29
IV. CONGLOMERATI CEMENTIZI ARMATI 30
IV.1 Confezionamento 30
IV.2 Confezionamento in cantiere 31
IV.3 Confezionamento in impianti esterni al cantiere 32
IV.4 Casseforme 32

IV.5 Posa in opera delle armature ... 32
IV.6 Posa in opera del getto ... 33
IV.7 Prevenzione delle fessure da ritiro plastico ... 35
IV.8 Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari ... 35
IV.9 Controlli in cantiere ... 36
V. PREFABBRICATI ... 36
V.1 Camerette di ispezione e di raccordo ... 36
V.2 Pozzetti raccolta acque stradali (caditoie) ... 37
V.3 Cabine elettriche prefabbricate ... 38
V.4 Solai prefabbricati ... 40
VI. PALIFICATE IN CALCESTRUZZO ARMATO ... 41
VI.1 Generalità ... 41
VI.2 Criteri di esecuzione delle trivellazioni ... 41
VI.3 Gabbie di armatura per i pali ... 42
VI.4 Calcestruzzo per pali ... 42
VI.5 Pali di piccolo diametro (micropali) ... 43
VII. LAVORI DI RIPRISTINO STRADALE ... 44
VII.1 Generalità ... 44
VII.2 Riempimenti e ripristini provvisori ... 45
VII.3 Ripristini definitivi ... 45
VII.4 Misto granulare stabilizzato per pavimentazione stradale ... 46
VII.4.1 Materiali costituenti e loro qualificazione 46
VII.4.2 Accettazione del misto granulare 48
VII.4.3 Confezionamento del misto granulare 48
VII.4.4 Posa in opera del misto granulare 48
VII.5 Controlli ... 49
VII.6 Formazione del conglomerato bituminoso ... 50
VII.6.1 Materiali costituenti e loro qualificazione 50
VII.6.2 Accettazione delle miscele 53
VII.6.3 Confezionamento delle miscele 53
VII.6.4 Preparazione delle superfici di stesa 54
VII.6.5 Posa in opera delle miscele 54
VII.6.6 Controlli 55
VII.7 Pavimentazioni speciali ... 56
VIII. OPERE IN FERRO ... 56
IX. IMPERMEABILIZZAZIONI ... 57
IX.1 Malta impermeabilizzante ... 57
IX.2 Cemento a penetrazione osmotica ... 58
IX.3 Manto bituminoso per coperture ... 59
X. OPERE DA LATTONIERE ... 60
X.1 Pluviali e canali di gronda ... 60
XI. PAVIMENTAZIONI ... 60
XI.1 Pavimentazione industriale ... 61
XI.2 Pavimentazione in piastrelle ... 62
XI.2.1 Piastrelle in litogres 62

XI.2.1 Piastrelle in klinker 62
XII. RIVESTIMENTI ... 62
XII.1 Rivestimento pareti con piastrelle in ceramica ... 63
XII.2 Rivestimento pareti con piastrelle in klinker ... 63
XII.3 Rivestimento con lastre di pietra ... 63
XIII. SERRAMENTI E OPERE DI VETRAZIONE ... 64
XIII.1 Infissi ... 64
XIII.1.1 Luci fisse 65
XIII.1.2 Serramenti interni ed esterni 66
XIII.2 Portoni ... 66
XIII.3 Vetro ... 67
XIII.4 Maniglione antipanico ... 69
XIV. MURATURE ... 69
XV. VESPAIO ... 70
XVI. CALCESTRUZZO ALLEGGERITO ... 71
XVII. APPARECCHI IGIENICO-SANITARI ... 72
XVIII. GRIGLIATI ELETTROSALDATI ... 73
XIX. PANNELLI IN PRFV ... 74
XX. BOTOLE ... 74
XXI. ESECUZIONI PARTICOLARI ... 74

I. PROVENIENZA, QUALITA' E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I.1 Norme generali

L'Appaltatore è obbligato a notificare in tempo utile alla Direzione dei lavori, ed in ogni caso 10 giorni prima dell'impiego, la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni da sottoporsi, a spese dell'Appaltatore, alle prove e verifiche che la Direzione Lavori ritenesse necessarie prima di accettarli. L'Appaltatore ha facoltà di assistere alle prove o di farsi rappresentare.

L'Appaltatore dovrà approvvigionare i materiali in modo da assicurare il regolare avanzamento dei lavori e la loro ultimazione nel rispetto dei programmati tempi contrattuali.

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 e nei successivi appositi paragrafi; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e dovranno soddisfare i requisiti richiesti dall'Elenco Prezzi. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

A prescindere dai controlli di competenza del committente e di quelli ulteriori che il Committente deciderà di effettuare, la responsabilità circa la qualità dei materiali utilizzati è comunque da intendersi a completo carico dell'Appaltatore, essendo quest'ultimo tenuto a controllare e a garantire che la totalità dei materiali risponda alle caratteristiche prescritte.

Qualora la documentazione fornita dall'Appaltatore fosse ritenuta dal Committente non sufficiente per la caratterizzazione dei materiali, l'Appaltatore dovrà eseguire ulteriori prove e verifiche.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo all'esecuzione delle prove sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle su campioni prelevati in corso d'opera, da inviare ad un laboratorio individuato in accordo con il Committente e/o ad un laboratorio ufficiale, aventi i requisiti previsti dalla legislazione vigente. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendo gli stessi di sigilli e firma del Committente e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

I campioni dei materiali prescelti restano depositati presso gli uffici di cantiere in luogo indicato dalla Direzione Lavori.

In mancanza di riferimenti si richiamano, per l'accettazione, le norme contenute nel "Capitolato generale d'Appalto per le opere di competenza del Ministero dei Lavori Pubblici" di cui al D.P.R. 19 aprile 2000, n. 145, purché le medesime non siano in contrasto con quelle riportate nel presente disciplinare, e si richiama altresì la normativa specifica vigente (leggi speciali, norme UNI, CEI, CNR, ICITE, DIN, ISO).

Le aziende produttrici di tutti i materiali dovranno essere certificate secondo le norme internazionali di assicurazione di qualità ISO 9001/CEN 29001 o ISO 9002/CEN 29002. L'Impresa ha l'obbligo di presentare detti certificati su richiesta della D.L..

Qualora la Direzione Lavori denunci una qualsiasi provvista come non idonea all'impiego, l'Appaltatore

dovrà sostituirla a proprie spese con altra che corrisponda alle qualità dovute.

La Direzione dei lavori potrà rifiutare in qualunque tempo anche i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto e l'Appaltatore dovrà tempestivamente rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Ove l'Appaltatore non effettuasse tale rimozione la Stazione appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potrebbe derivare per effetto della rimozione eseguita d'autorità.

L'accettazione in cantiere dei materiali e delle provviste in genere da parte della Direzione Lavori non pregiudica il diritto della Direzione stessa, in qualsiasi momento, anche dopo la posa in opera e fino ad avvenuto collaudo, di rifiutare i materiali e gli eventuali lavori eseguiti con essi, ove non venga riscontrata la piena rispondenza alle condizioni contrattuali o ai campioni; inoltre, nonostante l'accettazione del materiale e il superamento delle prove prescritte e/o richieste, l'Appaltatore rimane sempre unico garante e responsabile della riuscita dei lavori anche per quanto può dipendere dai materiali impiegati nella esecuzione dei lavori stessi.

Per quanto riguarda la posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, essa consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo e deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera o apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora venga ammessa dalla Stazione Appaltante, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche scarsezza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiegherà materiali di dimensioni,

consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

In mancanza di una speciale normativa, oppure di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, è riservato alla Direzione Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari, e/o di chiedere l'intervento di Istituti autorizzati.

La Direzione Lavori potrà disporre tutte le prove che riterrà necessarie per stabilire la idoneità dei materiali. Come regola generale l'Appaltatore deve sempre attenersi nella esecuzione dei lavori alle migliori e più moderne regole d'arte, nonché alle prescrizioni particolari stabilite e/o richiamate nel presente Disciplinare e suoi allegati, nei disegni, nelle relazioni di progetto e nell'elenco prezzi unitari, intendendosi tutti gli oneri conseguenti compresi nei prezzi offerti.

Per tutte le opere, per le quali non siano prescritte speciali norme del presente Disciplinare, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti indicati dalla tecnica più aggiornata, affinché le opere tutte vengano eseguite a perfetta regola d'arte con modalità esecutive pienamente rispondenti alle esigenze delle opere stesse ed alla loro destinazione.

Inoltre, nella loro esecuzione, in mancanza di particolari disposizioni, l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Tutte le spese per il prelevamento, la conservazione e l'inoltro dei campioni ai laboratori ufficiali, nonché le spese per il ripristino dei manufatti o impianti che si siano eventualmente dovuti manomettere, sono a completo carico dell'Appaltatore, che dovrà assolverle direttamente.

Le prescrizioni precedenti non pregiudicano i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

Per le opere di carattere più comune vengono specificate nei paragrafi che seguono le principali prescrizioni e modalità di esecuzione a cui l'Appaltatore deve attenersi, fermo restando in ogni caso l'obbligo dell'osservanza delle norme di legge vigenti, nonché delle norme UNI, UNI ISO, UNI EN, UNI CEI, CNR UNI, CEI, CNR, ICITE, DIN, ISO, ecc.

I.2 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane

1) Acqua - L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003. Sono ammesse come acqua di impasto per i conglomerati cementizi l'acqua potabile e le acque naturali rispondenti ai requisiti di seguito riportati. Sono escluse le acque provenienti da scarichi (industriali ecc.). L'acqua di impasto dovrà essere limpida e non contenere sostanze organiche od olii minerali che possano compromettere la presa e l'indurimento del calcestruzzo, o diminuire le caratteristiche di resistenza, impermeabilità e durabilità, ovvero la conservazione dell'acciaio di armatura. L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati (si faccia riferimento alla condizione "satura e superficie asciutta" della Norma UNI 8520 parte 5).

Avrà un pH compreso fra 6 e 8.

2) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 565/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1:2010 e 459-2:2010.

3) Cementi e agglomerati cementizi

   a) Conformemente con quanto prescritto dal Decreto Ministro delle Infrastrutture del 14 gennaio 2008, dovranno impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197, ovvero ad uno specifico "Benestare Tecnico Europeo (ETA)", purché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n. 595. Il contenuto minimo di cemento dovrà essere correlato alle dimensioni massime dell'aggregato tenendo conto delle indicazioni della norma UNI 1538. Qualora il calcestruzzo dovesse essere esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si dovranno utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive. I cementi resistenti ai solfati saranno corrispondenti almeno alle indicazioni delle norme UNI 9156 e UNI 10595.

   b) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n.314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di *conformità* dei per i cementi), i cementi di cui all'art.1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art.6 della legge 595/65 e dell'art.59 del D.P.R. 380/2001e s.m.i..Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

   c) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere *conservati* in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

4) Pozzolane – Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

5) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà essere superiore il 2%. La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i

conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027:2007 - UNI EN 413:2011 - UNI 9156:1997 - UNI 9606:1997.

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

I.3 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) 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 non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per muratura in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di parametro o in pietra da taglio.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934:2012, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934:2012, UNI EN 480:2011 (varie parti) e UNI 10765:1999.

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934:2012 (varie parti), UNI EN 480:2011 (varie parti), UNI EN 13139:2013, UNI EN 13055-1:2003, UNI EN 12620:2013. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934:2012 (varie parti), UNI EN 480:2011 (varie parti), UNI EN 13139:2013, UNI EN 13055-1:2003, UNI EN 12620:2013.

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

I.4 Armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D. M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso. Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti. Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

I.5 Materiali metallici

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate.

In generale, i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili.

Sottoposti ad analisi chimica, dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

1. ferro comune - dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2. Acciai per cemento armato - Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al DM 14 gennaio 2008 riportante le " Norme tecniche per le costruzioni". Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni ,corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

3. Acciai per barre per cemento armato - Per le caratteristiche degli acciai da utilizzare si rimanda integralmente a quanto previsto al DM 14 gennaio 2008 al punto 11.3.2 – Acciaio per cemento armato. Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI 5447-64. Il prelievo dei campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407-69 salvo quanto stabilito al punto 11.3.2.11.1 del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle UNI EN ISO 15630-1-2004, salvo indicazioni contrarie o complementari. Gli acciai da cemento armato caratterizzati dal diametro della barra tonda equipesante, potranno essere del tipo B450C (Fe B 44k). Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio Ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR-UNI-10020-71. Per i controlli sulle barre di armature si richiama quanto riportato al punto 11.3.2.11.3 .

4. Reti di acciaio elettrosaldate - Dovranno avere fili elementari di diametro compreso tra 6 e 16 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel punto 11.3.2.5 del DM. La distanza assiale tra fili elementari non potrà superare i 330 mm.

5. Acciai per strutture metalliche - I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute al punto 11.3.4 “Acciai per strutture metalliche e per strutture composte” di cui al DM 14 gennaio 2008, più volte richiamato. Gli acciai da impiegare, di uso generale, laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e tubi, dovranno essere del tipo S235 (Fe 360), S275 (Fe 430) ed S355 (Fe 510) definiti per le caratteristiche meccaniche, al punto 11.3.4.1 della parte di che trattasi con le caratteristiche di cui alla tab.11.3.IX.

6. Acciaio per strutture saldate - Oltre alle prescrizioni di cui ai punti precedenti, si dovrà soddisfare quanto specificato al punto 11.3.4.4. “Acciai per strutture saldate” delle "Norme tecniche".

7. Bulloni e chiodi - I bulloni normali (conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI EN ISO 4016:2002, UNI 5592: 1968) devono appartenere alle classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001. Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui ai punto 11.3.4.6 delle "Norme tecniche". Saranno rispettati, per i profilati, i dati e le prescrizioni delle relative norme UNI.

8. Profilati, barre e larghi piatti di uso generale - Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla UNI 7070-72. Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare razionalmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere ripiegature o vaiolature, purché non venga superata la

tolleranza in meno prescritta sullo spessore. Saranno rispettati, per i profilati, i dati e le prescrizioni delle relative nomre UNI.

9. Acciaio inossidabile - Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12% dovrà presentare elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alle norme UNI 6900-71. Per la designazione si farà riferimento alla UNI 5372/70, specificando che trattasi di acciai designati per composizione chimica dove X sta per " acciaio legato", il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicato per 100, ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi in lega, in %.

10. Ghisa - La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 156:2011. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1562:2012. 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 fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa sferoidale secondo norma UNI EN 1563:2012, realizzati secondo norme UNI EN 124:1995 di classe adeguata al luogo di utilizzo.

11. Piombo - Il piombo dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alle norme UNI 3165:1988 e UNI 6450:1969.

12. Rame - Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1977:2000.

13. Zincatura - Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme UNI EN 10244-1:2009 e UNI EN 10244-2:2009.

I.6 Colori e vernici

Tutti i prodotti in argomento dovranno, essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza. I recipienti non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggiamenti non dispersibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere. Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita nessuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti delle stesse indicati. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione.

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova di materiali si farà riferimento alla UNI 4715 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti

caratteristiche, per i quali potrà peraltro venire richiesto che siano corredati del " Marchio di Qualità Controllata " rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore.

a) Olio di lino cotto.

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro di adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, etc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

b) Acquaragia (essenza di trementina).

Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatissima. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87.

c) Biacca.

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

d) Bianco di zinco.

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

e) Minio.

Sia il piombo (sesquiossido di piombo) che l'alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, etc.).

f) Latte di calce.

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

g) Colori all'acqua, a colla o ad olio.

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno essere perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

h) Vernici.

Le vernici che s'impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.

E' escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

i) Encaustici.

Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustica adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

l) Rivestimenti protettivi per le superfici ferrose

I rivestimenti protettivi per le superfici ferrose possono essere formati anche da pitture non a base di olio di lino ma ottenute con leganti misti, costituiti da resine sintetiche ottenute per policondensazione e polimerizzazione, quali le alchidiche, clorocaucciù, poliuretanici ed epossidici.

Per ciascuno di questi tipi i materiali da pitturazione o formanti i sistemi protettivi dovranno provenire da ditte primarie ed essere forniti nei loro recipienti originali.

Per il pretrattamento dell'acciaio prima dell'applicazione della mano di fondo, verrà usato il "wash primer", intendendo per esso una composizione protettiva costituita da una pellicola sia inorganica, sia organica, risultante da una serie di reazioni tra i componenti essenziali del wash primer e cioè: acido fosforico, pigmenti di tipo cromati inorganici e la resina polinbutirralica.

I.7 Materiali diversi

a) Asfalto.

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate; sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente da distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 kg.

b) Bitume asfaltico.

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di color nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

c) Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colorati.

I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Indice di penetrazione	Penetrazione a 25 °C dmm	Punto di rammollimento °C	Punto di infiammabilità (Cleveland) °C	Solubilità in cloruro di carbonio %	Volatilità a 136 °C per 5 ore %	Penetrazione a 25 °C del residuo della prova di volatilità % del bitume originario
	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)
0	0	40	55	230	99,5	0,3	75
15	+1,5	35	65	230	99,5	0,3	75
25	+2,5	20	80	230	99,5	0,3	75

d) Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica armata

Le membrane impiegate come elemento di tenuta su superfici piane o inclinate di copertura avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

- Spessore (EN 1849-1) : 4 ± 0,2 mm
- Massa areica (EN 1849-1): 3,6 Kg/mq ± 10%
- Armatura: tessuto non tessuto di poliestere stabilizzato
- Impermeabilità (EN 1928 metodo B): ≥ 60 kPa
- Resistenza alla trazione delle giunzioni (EN12317-1): 600/400 N/50 mm
- Forza a trazione massima Long./Trasv. (EN 12311-1): 700/500 N/50 mm
- Allungamento a trazione (EN 12311-1): 40/45%
- Resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A): 1250 mm
- Resistenza al punzonamento statico (EN 12730): 15 Kg
- Resistenza alla lacerazione al chiodo (EN 12310-1): 170/170 N
- Stab. dimensionale (EN 1107-1): -0.3/+0.1%
- Flessibilità a freddo (EN 1109):
    - 20P a -20 °C
    - 15P a -15 °C
    - 10P a -10 °C
- Resistenza a UV (EN 1297)
- Classe di reazione al fuoco (EN 13501-1): Euroclasse E

I.8 Prove dei materiali

Fatto salvo quanto prescritto nel presente documento, la Direzione Lavori e/o il Collaudatore potranno richiedere ulteriori prove, peraltro non esaustive, sui materiali di maggior consumo e, comunque, su ogni altra fornitura in cantiere, a loro discrezione.

In relazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato ad effettuare il prelievo dei campioni, sottostando quindi a tutte le spese di prelevamento, confezionamento e invio dei campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto (ufficiale o autorizzato ai sensi del DM14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni).

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

L'onere dell'esecuzione delle prove di laboratorio, strettamente limitato alle attività che si svolgeranno all'interno del laboratorio stesso, si intende a carico della stazione appaltante.

II. SCAVI, DEMOLIZIONI E RINTERRI

II.1 Tracciamenti

Prima di porre mano a lavori di scavo o di riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire il picchettamento completo del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza delle opere desumibile dal progetto.

E' altresì inteso, che l'appaltatore prima di procedere con i lavori di scavo in genere o manomissione del corpo stradale dovrà provvedere ad individuare, previa coordinamento con gli enti gestori di servizi quali GORI - ENEL - TELECOM – NAPOLETANAGAS nonché esecuzione dei necessari sondaggi prima dell'inizio dei lavori, la posizione dei servizi preesistenti in modo d'evitare conflitti con i condotti da realizzarsi.

A tal fine si precisa che il posizionamento dei servizi, così come riportato nelle tavole progettuali e desunto da indicazioni fornite dagli enti gestori, dovrà comunque essere oggetto di ulteriore verifica.

E' in ogni caso da ritenersi a carico dell'appaltatore l'onere per il sostegno dei servizi di sottosuolo posti trasversalmente nonché di quelli posti longitudinalmente e non rientranti nella sezione virtuale di scavo. Solo nel caso di servizi posti longitudinalmente e rientranti comunque nella sezione virtuale di scavo dovrà essere richiesto, con congruo anticipo, all'Ente interessato di provvedere allo spostamento. Sono in ogni caso a carico dell'Impresa esecutrice i ripristini dei servizi danneggiati o l'onere da sostenere per il loro ripristino.

II.2 Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere, l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere, a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Saranno, altresì, comprese nel prezzo le opere necessarie per l'eventuale esaurimento di falde acquifere.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese anche nel caso di rifiuti tossici e speciali.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in luogo e modalità opportune, previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del Capitolato generale con i relativi articoli.

II.3 Scavi di sbancamento

Per "scavo di sbancamento" s'intende quello occorrente per lo spianamento e sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per la sistemazione dei piazzali, per la formazione di piani d'appoggio per platee di fondazione, scantinati, vespai, ecc., ed in generale qualsiasi scavo a sezione aperta in vasta superficie che permetta l'impiego di normali mezzi meccanici od ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, che saranno eseguite a carico dell'Impresa.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

II.4 Scavi a sezione obbligata

Per scavi a sezione obbligata in generale si intendono quelli incassati a sezione ristretta necessari per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo nel debito conto le norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione emanate con il

D.M 11 marzo 1988 e le Istruzioni applicative alle norme tecniche per terreni, opere di sostegno e fondazioni emanate con circolare LL.PP. n. 30483 del 24 settembre 1988 ed in conformità al DM14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di dare inizio all'esecuzione delle opere prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani di scavo. I piani di lavoro dovranno essere generalmente orizzontali.

Eseguite le eventuali strutture di coronamento, lo scavo che si fosse dovuto fare in più nell'intorno delle medesime per l'esecuzione di pareti a scarpa o a sezione più larga, di personale convenienza dell'Appaltatore, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con materiale adatto, sino al piano del terreno naturale primitivo, ripristinando, altresì, le eventuali maggiori pavimentazioni divelte.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di puntellazioni e sbadacchiature, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

II.5 Scavi per tubazioni e canalizzazioni

Si definisce "scavo per tubazioni e canalizzazioni" lo scavo incassato ed a sezione ristretta effettuato sotto il piano di sbancamento disposto per attombare canalette, fognature, condutture e tombinature.

Gli scavi per posa in opera tubazioni dovranno avere sezione e larghezza tali da rendere agevole ogni manovra necessaria per la posa dei tubi, l'esecuzione delle giunzioni, le prove e le relative ispezioni e, eventualmente, lo smontaggio di condutture preesistenti.

Il fondo degli scavi aperti per il collocamento delle tubazioni dovrà essere ben spianato e con le pendenze prescritte.

Non saranno permesse sporgenze o infossature superiori ai 5 centimetri dal piano delle livellette di progetto.

Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi e all'atto della posa di questi, si dovranno scavare, qualora necessario, nicchie larghe e profonde in modo da permettere di eseguire alla perfezione i giunti fra i tubi e di eseguire le ispezioni durante le prove.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento delle forniture dei tubi. Le eventuali discontinuità nel ritmo di fornitura non potranno però, in nessun caso, dare titolo all'Impresa di richiedere compensi, maggiori di quelli previsti nell'Elenco Prezzi, e per il variare dell'avanzamento del proprio lavoro in maniera adeguata a quella della fornitura della tubazione.

II.6 Scarifica delle pavimentazioni stradali

La scarifica anche parziale delle pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso dovrà avvenire mediante l'uso di scarificatrici a freddo o a caldo (fresatrice) autocaricanti autolivellanti di potenza non

inferiore a 200 CV con tamburo di larghezza non inferiore a ml 1,00, l'uso di macchinari con caratteristiche inferiori potrà essere autorizzato solo per l'esecuzione di fresature trasversali e limitatamente a superfici inferiori a mq 50.

II.7 Smottamenti

L'Impresa prenderà tutte le precauzioni possibili ed userà i metodi di scavo più idonei allo scopo di evitare smottamenti oltre le linee di scavo indicate nei disegni di progetto o approvate dalla Direzione Lavori. Qualsiasi smottamento, movimento di massi o terra, che si verifichi nelle aree e che secondo la Direzione Lavori sia dovuto a negligenza o mancanza di misure di precauzione sarà eliminato a carico dell'Impresa. Se tali smottamenti oltrepassano le linee fissate per gli scavi e siano richiesti riempimenti per ripristinare le linee di progetto con impiego di materiali come: argilla, calcestruzzo, ghiaia, ecc., l'onere relativo sarà a carico dell'Impresa. I materiali di riempimento saranno scelti dalla Direzione Lavori. Se, a giudizio della Direzione Lavori, gli smottamenti fossero derivati da cause non imputabili all'Impresa il costo dei lavori sarà contabilizzato secondo i prezzi indicati nell'Elenco Prezzi o, in mancanza di questi, secondo gli accordi presi fra l'Impresa e la Direzione Lavori.

II.8 Armature di sostegno degli scavi e strutture esistenti

L'Impresa è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi, e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi, di conseguenza dovrà predisporre armature di sostegno e di contenimento degli scavi in quantità tale da garantire la sicurezza delle opere.

Qualora, data la natura del terreno e la profondità degli scavi e le caratteristiche delle strutture e fabbricati adiacenti, le normali sbadacchiature non si dimostrassero sufficienti, si dovrà procedere alla armatura detta a cassa chiusa (marciavanti) delle pareti della zona o ad un sistema di blindaggio a casseri metallici autoaffondanti, limitatamente alle zone che ne richiederanno l'impiego.

a) **Prescrizioni generali** - Gli scavi all'aperto ed in sotterraneo dovranno, tempestivamente e per iniziativa dell'Impresa, essere sostenuti dalle necessarie armature metalliche o di altra natura, sufficientemente robuste per resistere alle spinte che, secondo la natura dei terreni, saranno chiamate a sopportare; dette armature dovranno essere poste in opera a regola d'arte. La superficie dello scavo, negli interspazi fra le armature, dovrà essere sostenuta là dove risultasse necessario, con longarine, lastre prefabbricate, lamiere ed in genere con tutti i mezzi e gli accorgimenti atti ad impedire frane e rilasci e ciò sotto la diretta responsabilità dell'Impresa.

b) Armature provvisorie - L'Impresa è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi, pertanto dove sia necessario, l'Impresa dovrà provvedere a puntellare e sbadacchiare gli scavi con armature, in modo da evitare danni alle persone ed alle opere in costruzione. La Direzione Lavori potrà ordinare che le armature degli scavi siano aumentate o rinforzate, quando esistono pericoli per gli operai e per la buona esecuzione dei lavori, senza che questo possa costituire motivo di reclamo da parte dell'Impresa. Le armature provvisorie saranno tolte dallo scavo quando la loro funzione portante sarà terminata. Le

armature occorrenti per gli scavi devono essere eseguite a perfetta regola d'arte, in modo da impedire qualsiasi cedimento o deformazione dei materiali non interessati dallo scavo. L'onere per la fornitura di armature provvisorie, per il magistero anche specializzato per la loro messa in opera e per la loro rimozione, qualunque ne sia il tipo ed il numero risultante necessario, è compensato con la specifica voce di elenco.

c) **Sistema di blindaggio -** Contenimento e protezione degli scavi a mezzo di armatura provvisoria delle pareti del cavo eseguita con impiego di lastre in acciaio autoaffondanti vincolate sui traversi di testata degli scavi ed infisse oltre il fondo scavo per una profondità fino a 5.00m costituenti il metodo di blindaggio degli scavi. Durante le lavorazioni di scavo devono essere previsti tutti gli oneri e magisteri per il mantenimento della viabilità per strade di 1° categoria, per la sicurezza delle maestranze impegnate all'interno dello scavo e per il contenimento dei terreni in adiacenza a fabbricati ubicati in prossimità degli scavi stessi. Dovrà essere previste anche l'uso di qualsiasi sistema accessorio del blindaggio quali briglie per l'irrigidimanto delle palancole e/o lastre di acciaio anche in fondazione, prolunghe dei distanziali, catene, puntoni e quanto altro necessario per la corretta posa ed esercizio in sicurezza del blindaggio

II.9 Drenaggi e opere di aggottamento

Le canalizzazioni ed i manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto.

Gli scavi dovranno, di norma, essere eseguiti da valle verso monte per consentire lo smaltimento delle acque a deflusso naturale.

Nel caso si dovesse provvedere all'aggottamento degli scavi o all'abbassamento artificiale della falda, l'Impresa dovrà mettere a disposizione i mezzi d'opera occorrenti.

Per le opere di cui trattasi, comprese nelle voci di elenco prezzi, s'intendono le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio, da un punto all'altro dei lavori, dei meccanismi stessi, nonchè le eventuali linee di adduzione di energia elettrica. Si intendono pure già remunerati con il prezzo a corpo di aggiudicazione: il noleggio, la posa e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico.

L'Impresa è obbligata ad adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonchè ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego.

L'Impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggottamento, nonchè del rallentamento dei lavori per detto motivo.

II.10 Palancole infisse.

II.10.1 Paratie a palancole metalliche infisse.

Le palancole metalliche, di sezione varia, devono rispondere comunque ai seguenti requisiti fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di infissione, impermeabilità delle giunzioni, facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto) ed elevata protezione contro le corrosioni.

L'infissione delle palancole sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso.

Il maglio dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole, comprensivo della relativa cuffia.

Dovranno essere adottate speciali cautele, affinché, durante l'infissione, gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali, così da garantire la guida alla successiva palancola.

A tale scopo gli incastri prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso.

Sempre durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita dalle guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura, potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palancola.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite dalle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione dei lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata.

II.10.2 Paratia a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato.

Le palancole prefabbricate saranno centrifugate a sezione cava.

Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm2 e dovrà essere esente da porosità od altri difetti. Il cemento sarà ferrico pozzolanico, pozzolanico o d'altoforno.

Potrà essere richiesto l'inserimento nel getto di puntazza metallica, per l'infissione con battitura in terreni tenaci.

L'operazione d'infissione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali in calcestruzzo armato centrifugato.

Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti da sigillare con getto di malta cementizia.

II.11 Impianto well-point

Il drenaggio con il sistema wellpoint viene utilizzato, in tutti quei terreni che sono permeabili per porosità come ghiaie, sabbie, limi ed argille. L'impianto wellpoint nella sua forma più schematica è costituito da una serie di minipozzi (wellpoints), installati nella zona di terreno in cui si deve abbassare la falda, collegati tra loro e ad una pompa ad alto grado di vuoto tramite una serie di collettori, raccordi e giunti di collegamento. Il principio di funzionamento si basa sulla deviazione del flusso di falda in direzione di elementi filtranti (wellpoints) messi in depressione dalla pompa. Il gradiente venutosi a creare tra la pressione di

affioramento dell'acqua nel terreno (pressione atmosferica) e gli elementi filtranti (wellpoints) dirige verso questi ultimi il flusso di falda con una velocità, nei vari tipi di terreno, caratterizzata dalla permeabilità. Quando in una specifica sezione di terreno l'impianto wellpoint, che può essere paragonato ad un pozzo del diametro della zona circonscritta dall'impianto, emunge la quantità d'acqua che filtra attraverso gli interstizi, il livello della falda nel terreno comincia a deprimersi formando una superficie a forma di cono.

Proseguendo il pompaggio aumenta la sezione di terreno che rimane senza acqua finché la portata emunta dall'impianto wellpoint non sarà pari alla portata di filtrazione. A questo punto il livello della falda si stabilizza formando il "cono di influenza". Naturalmente l'ampiezza di questo cono di influenza è strettamente legato alla permeabilità dei terreni interessati e quindi sarà più ampio nei terreni ad elevata permeabilità.

Impiego di apparecchiatura di pompaggio tipo well-point (aghi) per abbassamento della falda sino alla quota di stabilizzazione richiesta per tutto il tempo necessario all'esecuzione delle opere, l'impianto sarà costituito da una serie di mini pozzi collegati tra loro da una o più pompe ad alto grado di vuoto tramite una serie di collettori di adduzione e scarico, raccordi e giunti di collegamento; la pompa potrà avere funzionamento elettrico o diesel e dovrà essere munita di personale che gestisca il funzionamento per tutto il tempo necessario; la posa dell'impianto dovrà essere preceduta da un'indagine stratigrafica, a carico dell'appaltatore, dei terreni interessati sino ad una profondità di 2 m rispetto a quella di scavo; il trivellamento dei pozzi per l'inserimento degli aghi potrà essere sia manuale che meccanico (con l'ausilio di trivelle) e comunque sono comprese nel prezzo l'eventuale riempimento dei pozzi, dopo l'inserimento delle punte filtranti, di materiale drenante idoneo o la protezione delle punte stesse da getti di calcestruzzo; dovrà essere garantita anche la posa dei necessari impianti di emergenza onde evitare pericoli per il personale impiegato nella esecuzione delle opere e rallentamenti dei lavori stessi; è comunque compreso l'eventuale infittimento delle punte filtranti che si rendesse necessario per un errato dimensionamento iniziale dell'impianto.

Restano a carico dell'Appaltatore il dimensionamento del sistema di pompaggio e delle relative apparecchiature.

II.12 Transito stradale

a) Scavi in prossimità di edifici

Qualora gli scavi abbiano sviluppo lungo strade delimitate da fabbricati, il loro inizio dovrà essere preceduto da attento esame delle fondazioni degli edifici antistanti, esame che potrà essere integrato da idonei sondaggi per accertare la natura, profondità e consistenza delle fondazioni stesse in modo da prendere i necessari provvedimenti per evitare qualsiasi danno a edifici e strutture.

Quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Sarà cura dell'Impresa redigere in contraddittorio, con i legittimi proprietari, lo stato di consistenza di quelle strutture o edifici che presentino lesioni o inducano a prevederne la formazione durante i lavori. La relazione sarà corredata da completa documentazione, anche fotografica, installando se necessario, idonee spie.

Tutti gli oneri derivanti da tali operazioni saranno a carico dell'Impresa.

b) Transito pedonale e meccanizzato

Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale ne sia la categoria e l'entità del traffico, e per tutta la loro durata l'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito di veicoli e pedoni nonchè l'attività delle maestranze

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi, ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisionali che risultassero deboli.

Egli dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, che garantiscano un'adeguata protezione.

Dovranno essere costruiti appositi ponticelli di legno o a struttura metallica tubolare, della larghezza minima di 0,60 m, protetti lateralmente da corrimano per dare comodo accesso ai fabbricati situati lateralmente alle trincee.

Sono egualmente a carico dell'Impresa le segnalazioni luminose di pericolo di tutti gli ostacoli al libero traffico.

Dette segnalazioni devono essere tenute in funzione ogni qualvolta ci sia poca visibilità di giorno e per tutta la notte e dovranno essere sorvegliate continuamente per evitare che per qualsiasi causa rimangano spente.

Quando per ordine della Direzione Lavori si renda necessario impedire il traffico nelle aree interessate dai lavori, l'Impresa dovrà provvedere all'ottenimento dei relativi permessi all'Autorità competente, ad installare le segnalazioni luminose e gli sbarramenti a cavalletto necessari a conveniente distanza ed in punti tali che il pubblico sia avvertito in tempo dell'impedimento, a predisporre tutto quanto necessario per la viabilità alternativa.

II.13 Continuità dei corsi d’acqua e dei condotti esistenti

L'Appaltatore dovrà provvedere con diligenza, a sue cure e spese, salvo casi speciali stabiliti di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, ad assicurare la continuità dei corsi d'acqua e dei condotti, sia in pressione che a pelo libero, intersecati o interferenti con i lavori. A tal fine dovranno, se del caso, essere realizzati idonei canali, by-pass anche con impianti di pompaggio e manufatti da mantenere convenientemente spurgati, lungo i quali far defluire le acque sino al luogo di destinazione o smaltimento, evitando in tal modo

l'allagamento degli scavi.

Non appena realizzate le opere, l'Appaltatore dovrà sempre a sue cure e spese, provvedere con tutta sollecitudine a riattivare l'originario letto del corso d'acqua o l'originario condotto, eliminando i manufatti provvisori e ponendo in pristino il terreno interessato dagli stessi.

L'Appaltatore dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la Stazione Appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero da insorgere.

II.14 Interferenze con altri servizi

Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno condutture o cunicoli di fogne, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici od altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato ed alle livellette di posa, l'Impresa ha l'obbligo di darne avviso alla Direzione Lavori, che darà le necessarie disposizioni del caso.

Resta stabilito che non sarà tenuto nessun conto degli scavi eccedenti a quelli ordinati nè delle maggiori profondità a cui l'Impresa si sia spinta senza ordine della Direzione Lavori.

Particolare cura dovrà porre l'Impresa affinchè non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e pertanto Essa dovrà fare tutto quello che sia necessario per mantenere le opere stesse nella loro primitiva posizione utilizzando in tal senso sostegni, puntelli, sbadacchiature, sospensioni, ecc.

Dovrà quindi avvertire immediatamente il Gestore competente e la Direzione Lavori. Ogni onere connesso all'esecuzione degli scavi in presenza di altri servizi (sostegni provvisori, puntellamenti, cautele e rallentamenti, spostamenti, ecc..) è a carico dell'Impresa essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

Nel caso che l'apertura di uno scavo provochi emanazioni di gas, si allontanerà immediatamente dalla zona ogni causa che possa provocare incendi od esplosioni e si avvertiranno le Autorità competenti.

Resta comunque stabilito che l'Impresa è responsabile di ogni qualsiasi danno che possa derivare dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando il Committente e la Direzione Lavori da ogni gravame, noia o molestia.

Qualora per effetto dei lavori da eseguire dovesse manifestarsi la necessità di spostare provvisoriamente o definitivamente alcuni di tali servizi, l'Appaltatore dovrà darne preavviso alla Direzione Lavori e ottenere le necessarie autorizzazioni, le prestazioni così autorizzate sono a carico della Stazione Appaltante.

II.15 Rinterri e riempimenti

Per i rinterri e riempimenti si dovranno sempre impiegare inerti selezionati mediante vagliatura, di cava, forniti e messi in opera secondo le indicazioni riportate nel presente documento; resta vietato in modo assoluto l'impiego di materie argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si rigonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, e mai

superiore a cm 20 ± 30, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate di rinterro con vagoni, automezzi o altri mezzi non potranno essere scaricate direttamente contro le strutture, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori. È vietato addossare terrapieni a strutture di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente paragrafo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, dare ai riempimenti, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rinterri eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rinterri con i cigli ben allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione e l'espurgo dei fossi.

II.16 Formazione di strati di fondazione in misto stabilizzato di cava

Il materiale per la formazione degli strati di fondazione in misto granulare stabilizzato sarà fornito e messo in opera secondo le indicazioni contenute nel paragrafo VII.4 del presente disciplinare.

II.17 Confezionamento di miscele di conglomerato bituminoso

Il confezionamento delle miscele dovrà essere realizzato secondo le indicazioni contenute nel paragrafo VII.5 del presente disciplinare.

II.18 Realizzazione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso

La realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso dovrà essere realizzata secondo le indicazioni contenute nel paragrafo VII.5 del presente disciplinare.

II.19 Demolizioni e Rimozioni

Le demolizioni sia in acqua che fuori acqua, sia parziali che complete, di murature e calcestruzzi anche fortemente armati di qualsiasi natura o provenienza dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore, deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non

deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Durante le demolizioni l'Appaltatore dovrà prendere ogni precauzione e provvedimento volto ad evitare che i materiali di risulta delle demolizioni cadano in acqua. In caso contrario l'Appaltatore è tenuto, a sua cura e spese, a provvedere al salpamento del materiale caduto in acqua senza che per questo possa pretendere alcun compenso.

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 a spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite.

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

Detti materiali, ove non diversamente specificato, restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Le demolizioni delle strutture in acqua saranno eseguite con quei mezzi che l'Appaltatore ritiene più idonei.

III. MALTE

III.1 Generalità

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriata. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gessose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

L'impasto delle malte dovrà effettuarsi manualmente o con appositi mezzi meccanici, dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati sia a peso che a volume

Tutti gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e possibilmente in prossimità del lavoro. I residui di impasto non utilizzati immediatamente dovranno essere gettati a rifiuto.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la Tabella

11.10.IV di cui al paragrafo 11.10.2 del D.M. 14 gennaio 2008.

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11:2007, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media e compressione risulti non inferiore ai valori della tab. 11.10.III.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla D.L. o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere le seguenti proporzioni: a) Malta comune: Calce spenta in pasta mc 0,25 - 0,40 e Sabbia mc 0,85 - 1,00; b) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo): Calce spenta in pasta mc 0,20 - 0,40 e Sabbia mc 0,90 - 1,00; c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura): Calce spenta in pasta mc 0,35 - 0,45 e Sabbia vagliata mc 0,800; d) Malta grassa di pozzolana: Calce spenta in pasta mc 0,22 e Pozzolana grezza mc 1,10; e) Malta mezzana di pozzolana: Calce spenta in pasta mc 0,25 e Pozzolana vagliata mc 1,10; f) Malta fina di pozzolana: Calce spenta in pasta mc 0,28 e Pozzolana vagliata mc 1,05; g) Malta idraulica: Calce idraulica q.li (1) e Sabbia mc 0,90; h) Malta bastarda: Malta di cui alle lettere a), e), g) mc 1,00 e Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 1,50; i) Malta cementizia forte: Cemento idraulico normale q.li (2) e Sabbia mc 1,00; l) Malta cementizia debole: Agglomerato cementizio a lenta presa q.li (3) e Sabbia mc 1,00; m) Malta cementizia per intonaci: Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 6,00 e Sabbia mc 1,00; n) Malta fina per intonaci: Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo staccio fino; o) Malta per stucchi; Calce spenta in pasta mc 0,45 e Polvere di marmo mc 0,9.

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

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

III.2 Malte additivate

Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche, migliorare la lavorabilità e ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 934-2:2012 e successive, e saranno dei seguenti tipi: aereanti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aereanti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D. L. l'impiego di additivi reoplastici.

Non è consentito l’uso del gesso e dei suoi composti come additivi ritardanti così come non è consentito l’uso della soda come additivo accelerante.

III.3 Malte a stabilità Volumetrica

Per gli inghisaggi di precisione di macchinari soggetti a severe sollecitazioni di fatica e/o ad ampi cicli di temperatura e umidità, motori, alternatori, generatori, compressori e similari, per ancoraggio al calcestruzzo e sigillatura di strutture metalliche, di colonne, piastre d'appoggio, etc., verrà impiegata malta esente da ritiro, esente da aggregati metallici e da sostanze generatrici di gas, caratterizzata da elevatissime resistenze meccaniche, espansione controllata che si sviluppa prevalentemente nella prima fase di indurimento, bleeding minimo o nullo, eccezionali caratteristiche di adesione al calcestruzzo indurito ed ampio intervallo di temperatura d'impiego.

III.4 Malte sigillanti espansive e tenuta idraulica

Per ancoraggio e sigillatura di tubazioni ed inerti in strutture di calcestruzzo, per la realizzazione di collegamenti strutturali tra parti di strutture prefabbricate in calcestruzzo, verrà impiegata malta esente da ritiro, esente da aggregati metallici e da sostanze generatrici di gas, caratterizzate da elevatissime resistenze meccaniche, espansione controllata che si sviluppa prevalentemente nella prima fase di indurimento, bleeding minimo o nullo, eccezionali caratteristiche di adesione al calcestruzzo indurito ed ampio intervallo di temperatura d'impiego.

Per gli impieghi di cui al punto precedente, nei casi in cui lo spessore della applicazione risulti elevato (da 5 a 20 cm) e quando l'entità dei getti sia tale da richiedere il controllo del calore di idratazione, verrà impiegato betoncino esente da ritiro di idonee caratteristiche.

Per gli impieghi suddetti, ma in presenza di acque aggressive od acqua di mare, si farà uso di prodotti specifici.

Il prodotto dovrà essere impiegato secondo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosatura e modalità di impiego.

III.5 Intonaci

III.5.1 Materiali

SABBIA

Deve risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce calcaree. Sono da scartare quelli provenienti da rocce in decomposizione o gesso. Deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose.

L'accettazione della sabbia da impiegare nei conglomerati cementizi verrà definita con i criteri indicati nell'Allegato 1 del D.M. 03.06.1968 e nell'Allegato 1, punto 2 del decreto ministeriale 09.01.1996 e s.m.i.

ACQUA

Deve essere limpida, incolore, inodore. Agitandola in una bottiglia non si deve formare alcuna schiuma persistente. Non possono essere usate acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche, cliniche,

da aziende di prodotti alimentari, da concerie o da altre aziende industriali. E' vietato l'impiego di acqua piovana. L'acqua deve avere i requisiti prescritti nel punto 3 dell'Allegato 1 al D.M. LL.PP. 09.01.1996 e s.m.i.

CALCE

La calce da usare negli intonaci dovrà essere spenta da almeno tre mesi, per evitare scoppiettii, sfioriture o screpolature, ed in caso ciò si verifichi tutte le riparazioni ed i ripristini saranno a carico totale dell'Appaltatore.

CEMENTI

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 («Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi») e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972. A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 («Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi») (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

III.5.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE

Gli intonaci dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, e dopo aver ripulito e bagnato abbondantemente la superficie della parete e tutte le malte dovranno contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia.

Gli intonaci di qualunque tipo siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, etc.), non dovranno mai presentare peli, crepe, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti a carico totale dell'appaltatore. Ad opera finita, l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a cm 2. Gli spigoli, sporgenti o rientranti, verranno eseguiti ad angolo vivo, oppure con arrotondamento o smussatura, secondo le indicazioni della D.L. e verranno sempre rinforzati con paraspigoli a filo d'intonaco, mai sporgenti, ovvero, se richiesto dalla DL, con proteggispigoli zincati da annegarsi nell'intonaco. È facoltà della DL ordinare la rasatura con idonei prodotti, ed anche con interposta reticella in materiale sintetico, di tutte le pareti di blocchi o lastrine di conglomerato cellulare; qualora sia prevista la finitura con vernice, sarà eseguita la lisciatura con stucco o altro prodotto compatibile con la vernice da applicarsi. L'esecuzione degli intonaci include sempre la ripresa ed anche il rifacimento delle

cornici, risalti, marcapiano, cornicioni preesistenti; ove necessario saranno posti nel corpo dell'intonaco i necessari rinforzi e supporti, in particolare nei cornicioni aggettanti. L'appaltatore dovrà realizzare paraspigoli in materiale plastico o metallico non ossidante inseriti nel corpo del''ntonaco ovvero della rasatura.

INTONACO GREZZO O ARRICCIATURA

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune per intonaco rustico o malta bastarda o malta idraulica, detto rinzaffo, gettato con forza in modo da penetrare nei giunti e riempirli. Quando questo strato sarà asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato, della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, in modo che le pareti risultino regolari.

INTONACO COMUNE O CIVILE

L'intonaco civile sarà realizzato con malta di sabbia e cemento tipo 325 dosato a 400 kg/mc, formato da un primo strato di rinzaffo, un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo ed un terzo strato di finitura con colla della stessa malta passata al crivello fine, lisciato con frattazzo metallico alla pezza che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme senza ondeggiamenti, secondo i piani verticali o le superfici degli intradossi.

INTONACO DI CEMENTO LISCIO

L'intonaco a cemento sarà realizzato con le stesse modalità dell'intonaco grezzo impiegando però per il rinzaffo la malta cementizia normale e per gli strati successivi malte cementizie per intonaci e affine per intonaci. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

Qualora siano previste zone intonacate su parti finitime di diverso supporto, salvo diverse prescrizioni di progetto o della D.L., il tratto di raccordo sarà armato da rete metallica zincata larga almeno cm 40, non visibile, posta nello spessore dell'intonaco stesso, per evitare fenomeni di microfessurazione della superficie.

III.6 Intonaci impermeabilizzanti speciali

Per la realizzazione di intonaci impermeabilizzanti di vasche, canali, anche ove siano richieste caratteristiche antiusura ed applicazione mediante giunti ed anche in presenza di acque aggressive od acqua di mare si farà uso di malta con idonee caratteristiche.

Il prodotto dovrà essere impiegato secondo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosatura e modalità di impiego.

Il produttore di malte impermeabilizzanti dovrà mettere a disposizione su richiesta, propri tecnici specializzati nel loro impiego per la risoluzione dei vari problemi tecnici in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

III.7 Malte preconfezionate

Malte in grado di garantire maggiori garanzie rispetto a quelle dosate manualmente spesso senza le attrezzature idonee. Risulta infatti spesso difficoltoso riuscire a dosare in maniera corretta le ricette cemento/additivi, inerti/cementi, il dosaggio di particolari inerti, rinforzanti, additivi.

Si potrà quindi ricorrere a malte con dosaggio controllato confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati. Tali malte sono in grado di garantire un'espansione controllata. Espansioni eccessive a causa di errori di miscelazione e formatura delle malte potrebbero causare seri problemi a murature o strutture degradate.

Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.L., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori od in sede di collaudo.

Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezzi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L.

In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto. Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature più idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici di adatte dimensioni.

Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche di applicazione e di utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari.

Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purchè, ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, alle tecniche di preparazione e applicazione oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

IV. CONGLOMERATI CEMENTIZI ARMATI

IV.1 Confezionamento

L’Appaltatore, prima dell’inizio della esecuzione, dovrà effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto. L’individuazione delle proporzioni dei costituenti della miscela del calcestruzzo dovrà anche permettere di ridurre al minimo la segregazione nella fase di posa in opera e l’essudazione del calcestruzzo fresco. Dovranno essere accuratamente valutate le caratteristiche ambientali in cui viene realizzata l’opera, con

particolare riferimento alle caratteristiche chimiche dell'acqua del sottosuolo ed eventualmente del fango di perforazione.

IV.2 Confezionamento in cantiere

Nel caso di produzione di calcestruzzo effettuata direttamente dall'Appaltatore, il confezionamento avverrà esclusivamente in centrali di betonaggio o in impianti di cantiere preventivamente esaminati ed approvati dal Committente. Le singole materie prime (acqua, cemento in polvere, aggregati, additivi) dovranno essere approvvigionate e conservate in silos di stoccaggio di dimensioni adeguate, per garantire continuità di produzione con il flusso prestabilito e tali da preservare i componenti dai fenomeni climatici, con particolare riferimento all'umidità atmosferica.

Nel luogo di produzione ed in cantiere saranno installati dei termometri per misurare la temperatura atmosferica. La produzione e la posa del calcestruzzo dovranno essere sospese per temperature inferiori ai 5 °C o superiori ai 30 °C, a meno che non vengano adottate idonee precauzioni.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati. La dosatura effettiva degli aggregati dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%. Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio dei lavori. Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta ogni due mesi o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori. I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua degli additivi dovranno essere del tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere del tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale). I silos del cemento dovranno garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al successivo paragrafo. L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera). Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Appaltatore. Tuttavia, se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump), e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna. La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso che prevedibilmente la temperatura possa scendere al di sotto di 273°K, salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare di volta per volta, prescrivendo in tal caso le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'Appaltatore

non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

IV.3 Confezionamento in impianti esterni al cantiere

Per calcestruzzi confezionati in aree esterne a quella di cantiere si dovranno prevedere sistemi di trasporto atti ad evitare la segregazione dei vari componenti o il deterioramento dell'impasto stesso e che assicurino l'approvvigionamento continuo.

I documenti che accompagneranno ogni fornitura di calcestruzzo e le relative certificazioni dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui al punto 11.2.8 del D.M. 14 gennaio 2008. Inoltre, dovranno essere identificati:

- la classe di resistenza caratteristica;
- la dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza;
- la classe d'esposizione ambientale;
- il tipo e la classe del cemento, ed il rapporto A/C ove specificato nell'ordine di fornitura o se prescritto.

I controlli di accettazione della resistenza caratteristica delle miscele omogenee a piè d'opera e le eventuali prove complementari saranno eseguiti secondo le procedure di cui ai punti da 11.2.4 a 11.2.7 del D.M. 14 gennaio 2008.

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo. Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Appaltatore adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa. Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

IV.4 Casseforme

Esse dovranno essere sufficientemente rigide, per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio, al peso del conglomerato, alle vibrazioni prodotte dagli attrezzi ed apparecchiature di costipamento. Devono essere costruite in modo che, all'atto del disarmo, le varie parti possono essere rimosse senza danneggiare i getti.

IV.5 Posa in opera delle armature

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori. L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate. Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nel DM14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni. Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a cm 4. Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a mm. 0.6, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto; l'Appaltatore dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto. E' a carico dell'Appaltatore l'onere della posa in opera delle armature metalliche anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici.

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente decreto ministeriale attuativo del DM14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni – e relative circolari esplicative. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

IV.6 Posa in opera del getto

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori. La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto. I getti dovranno risultare conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme. La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate. Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura. Dal giornale lavori del cantiere

dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Appaltatore dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di staggie, vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di m. 2.00, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale; saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a mm. 10.

Eventuali irregolarità o sbavatura dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente a totale carico dell'Appaltatore. Quando le irregolarità siano mediamente superiori a mm. 10, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale carico e spese dell'Appaltatore mediante uno strato di materiali idonei che, secondo i casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malte o betoncini a base cementizia a ritiro compensato;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a mm. 15.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati sotto la superficie finita, e gli scavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento espansivo; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato, intendendosi il relativo onere compreso e compensato nei prezzi di elenco.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a cm. 50 misurati dopo la vibrazione.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad un metro; se necessario si farà uso di tubi getto o si getterà mediante pompaggio. Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa dovrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Appaltatore non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. In alternativa la Direzione potrà prescrivere l'adozione di riprese di getto di tipo monolitico. Queste verranno realizzate mediante spruzzatura di additivo ritardante sulla superficie del conglomerato cementizio fresco; dopo che la massa del conglomerato sarà indurita si provvederà all'eliminazione della malta superficiale non ancora rappresa, mediante getto d'acqua, ottenendo una superficie di ripresa scabra, sulla quale si potrà disporre all'atto della ripresa di getto una malta priva di ritiro immediatamente prima del nuovo getto di conglomerato cementizio. Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Appaltatore. La temperatura del conglomerato cementizio all'atto del getto dovrà essere compresa tra 278°K e 303°K.

IV.7 Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato, dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi, in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Appaltatore dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei. I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656: tipi 1 e 2. La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Appaltatore, al momento del loro approvvigionamento. E' ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0.5 - 1.5 kg/m3.

IV.8 Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari

L'Appaltatore avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto previsto nei disegni costruttivi, o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti. L'onere relativo è compreso nel corpo e pertanto è ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Appaltatore, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'Appaltatore stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

IV.9 Controlli in cantiere

In corso di lavorazione dovrà essere controllata la consistenza, l'omogeneità, il contenuto d'aria, il rapporto acqua/cemento e l'acqua residua (bleeding).

La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di ABRAMS (slump), come disposto dalla Norma UNI 9418/89. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra cm. 2 e cm. 20. Per abbassamenti inferiori a cm. 2 si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo la Norma UNI 8020/98, o con l'apparecchio VEBE secondo la Norma UNI 9419/89.

La prova di omogeneità eseguita vagliando ad umido due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da mm. 4. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre lo slump dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di cm. 3.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante e comunque dovrà essere effettuata almeno una volta per ogni giorno di getto. Essa verrà eseguita secondo la Norma UNI 6395/72.

Il rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio fresco dovrà essere controllato in cantiere, secondo la Norma UNI 6393/88, almeno una volta per ogni giorno di getto.

In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati. Sul conglomerato cementizio indurito la Direzione Lavori potrà disporre la effettuazione di prove e controlli mediante prelievo di carote e/o altri sistemi anche non distruttivi quali ultrasuoni, misure di pull out, contenuto d'aria da aerante, ecc.

V. PREFABBRICATI

V.1 Camerette di ispezione e di raccordo

Saranno prefabbricati in cls vibrato e armato, con dimensioni interne secondo indicazioni di progetto, base d'appoggio in cls magro spessore 10 cm, fondo sagomato, collegamento alle tubazioni eseguito tramite sigillatura con idonei additivi degli elementi.

Le camerette di ispezione e/o raccordo, realizzate secondo le dimensioni indicate negli elaborati grafici, saranno componibili interamente prefabbricate in calcestruzzo armato.

Le camerette saranno dimensionate in ogni elemento per sopportare i carichi dovuti al rinterro ed i carichi

stradali (di I categoria), ed avranno chiusini di ispezione in ghisa a norma UNI EN 124–classe D400, aventi sezione minima corrispondente a quella di un foro di 600 mm di diametro. Lo spessore minimo delle pareti sarà di 150 mm.

Le camerette dovranno essere composte dai seguenti elementi:

- un elemento di base con canale di scorrimento liquami di altezza pari al 50% della condotta, pavimento circostante con pendenza verso il canale; canale interno con angolazioni come da progetto compresi i manicotti predisposti con guarnizioni dedicate al tipo di tubo utilizzato;
- eventuali elementi di prolunga cilindrici a sezione quadrata;
- un elemento di rialzo terminale a forma piana;

Le camerette dovranno essere a perfetta tenuta; il manufatto nel suo insieme dovrà soddisfare alle norme generali di collaudo della fognatura sulla quale è inserito. I pozzetti saranno dotati di gradini del tipo alla marinara in acciaio inossidabile, a sezione tonda non inferiore a 20 mm (o a sezione quadrata di dimensione equivalente), posti ad interasse verticale di 250-300 mm, inghisati in appositi fori predisposti in stabilimento e sigillati con resine epossidiche.

I calcoli statici delle camerette da installare saranno a cura e spese dell'Appaltatore che ne assumerà tutte le responsabilità inerenti e conseguenti.

V.2 Pozzetti raccolta acque stradali (caditoie)

I pozzetti stradali per la raccolta e lo scarico delle acque meteoriche, saranno costituiti da elemento monoblocco prefabbricato con elemento sifone. La tubazione di scarico sarà di norma realizzata con tubi e pezzi speciali in PVC DN 160 ÷200 mm, a norma UNI EN 1401-1, classe SN 8. I dispositivi di coronamento dei pozzetti saranno in ghisa sferoidale, costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, o da chiusini, per quelli da marciapiede. Ogni elemento dovrà portare impressi il nome del Fabbricante e la relativa classe d'appartenenza del chiusino così come previsto dalla normativa UNI EN 124. Le superfici di contatto tra griglia e telaio dovranno essere piane, sagomate in modo che la griglia appoggi con perfetta aderenza, si trovi a perfetto filo e non abbia giuoco alcuno con il telaio (tolleranza max mm 2). Normalmente e salvo casi particolari, i dispositivi di coronamento dovranno attenersi a quanto previsto dalla normativa UNI EN 124 e dovranno essere garantiti per un carico di prova di 250 kN (classe C 250 della norma UNI EN 124) se posti in cunetta e di 125 kN (classe B 125 della norma UNI EN 124) se posizionati sul marciapiede.

Posa in opera

I pozzetti per la raccolta delle acque meteoriche saranno posti in opera su sottofondo in cls a q.li 2,00 ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione del dispositivo di coronamento rispetto alla pavimentazione stradale. Prima della posa del manufatto, si spalmerà il sottofondo in cls con cemento liquido e qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato. Nella posa del manufatto, o dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di

questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni. Qualora ciò non sia possibile si dovrà porre particolare cura nell'esecuzione dei collegamenti, facendo in modo che le curve o le deviazioni risultino del più ampio raggio possibile, evitando l'uso di curve chiuse e preferendo la posa di sole curve aperte.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, il chiusino dovrà essere posato su anelli di conguaglio in cls prefabbricati, dello spessore occorrente. Se l'immissione avviene dal cordolo (bocca da lupo), dovrà essere realizzata tra il cordolo stesso e il pozzetto di raccolta una canalizzazione di raccordo di dimensioni pari alla bocca di presa e chiusa superiormente con una lastra in materiale lapideo oppure un apposito pezzo prefabbricato in cls, in alternativa potrà essere utilizzato uno spezzone di tubazione in PVC DN 200 mm, posizionato in modo tale da consentire il regolare deflusso delle acque.

V.3 Cabine elettriche prefabbricate

Le cabine di trasformazione prefabbricate, saranno realizzate in cemento armato vibrato in monobox di tipo monolitico con calcestruzzo classe di resistenza C35/45 (ex Rck = 450 daN/cm2) secondo le NTC08, la UNI EN 206 e la UNI 11104. Le pareti esterne, con spessore di 9/10 cm, saranno internamente ed esternamente trattate con intonaco murale plastico. Il tetto, in un corpo unico con la struttura del chiosco, è impermeabilizzato con due strati di guaina bituminosa armata applicata a caldo di cui uno con finitura in ardesia. Il pavimento di spessore pari a 10 cm è idoneo a sopportare il peso delle apparecchiature, così come riportato nelle specifiche tecniche e/o di costruzione emanate dall'ENEL, sia in opera che durante le fasi di trasporto e movimentazione. In particolare, il pavimento viene progettato considerando un carico permanente uniformemente distribuito pari a 600 daN/m2, un carico lato trasformatore pari a 4500 daN ed un carico lato scomparti MT pari a 3000 daN entrambi distribuiti su 4 appoggi; nonchè un carico variabile di adeguato valore. Inoltre viene predisposto con apposite finestrature per il passaggio dei cavi MT e bt.

La copertura di spessore pari a 12 cm è idonea a sopportare il carico permanente (impermeabilizzazione) ed i carichi variabili fino ad un'altitudine di 1000 m slm. Tali carichi variabili sono costituti dall'azione della neve pari a 480 daN/m2, e da quella del vento pari a 190 daN/m2; quest'ultima viene considerata agente anche sulle pareti.

Nella struttura in cemento l'armatura elettrosaldata è fissata al contro-telaio degli infissi in maniera tale da formare una rete equipotenziale di terra uniformemente distribuita su tutta la superficie del chiosco. L'impianto elettrico completamente sottotraccia è completo dell'impianto di illuminazione dei vani Enel ed utente con plafoniere stagne IP65. L'illuminazione artificiale della cabina, conformemente alla Norma CEI 64-8, è realizzata in modo da garantire un livello di illuminamento di 200 lux nella zona del campo visivo unitamente ad un fattore di uniformità di almeno 0,7 (norma UNI EN 12464-1) tale da permettere un facile e sicuro esercizio.

Nel caso sia necessaria l'illuminazione di emergenza/sicurezza, ad esempio, per individuare le vie di fuga e le uscite di cabina, il livello d'illuminamento deve essere almeno pari a 1 lux ottenuto mediante l'utilizzo di apparecchiature illuminanti autonome, con circa 1 ora di autonomia, e/o di apparecchio

portatile utile anche per integrare l'illuminazione ordinaria nella zona di lavoro.

Le porte e le griglie sono in vetroresina, ignifughe ed autoestinguenti. Il peso del monobox così attrezzato è di circa 25 q/m. Il peso del basamento o del rialzo è invece di circa 15 q/m. Il manufatto è realizzato adottando un sistema produttivo qualificato secondo le norme ISO 9001:2000 ed è certificato come da normative vigenti (certificato di origine, prove di laboratorio sul calcestruzzo, dichiarazione di uso e manutenzione). Il monobox è progettato e costruito secondo le norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e la relativa circolare applicativa del 02.02.2009 considerando una classe d'uso II e vita nominale pari a 50 anni.

Nello specifico il progetto prevede:

N.01 Box prefabbricato in c.a.v. a due vani tipo ENEL/TRAFO+MISURA **dim. 6700x2500x2660mm**.

SPECIFICA DI COSTRUZIONE CONFORME ALLE PRESCRIZIONI ENEL DG2092

Il manufatto è completo di

- -N°02 porta in vetroresina a due ante dim.1200x2180mm.
- -N°01 porta in vetroresina ad una anta dim.600x2180mm.
- -N°02 griglia di aerazione in vetroresina dim.1200x500mm .
- -N°01 parete divisoria interna in c.a.v. spessore 90mm.
- -N°02 aspiratore eolico in acciaio inox.
- -Chiave per foro temporaneo.
- -Botole su tutti i fori a pavimento.
- -Impianto di illuminazione interna.
- -Pitturazione interna colore bianco.
- -Trattamento murale esterno al quarzo plastico, finitura graffiato, colore da definire.
- -Impianto elettrico.
- Rete equipotenziale di terra interna alla struttura in c.a.v. con nodo di
- collegamento (gabbia di Faraday).
- -Golfari di sollevamento in alto.
- -Fori a pavimento per passaggio cavi MT/BT.
- -Presa bivalente 10/16A.

N.01 Vasca di fondazione in c.a.v. di dim. 6700x2500x600mm.

Fondazione per appoggio box corredata di fori a frattura prestabilita verso l'esterno dei quattro lati per

consentire l'ingresso dei cavi MT e l'uscita dei cavi BT.

N.01 Box prefabbricato in c.a.v. ad un vano tipo UTENTE **dim. 4000x2500x2660mm**.

Il manufatto è completo di

- -N°01 porta in lamiera zincata a due ante dim.1200x2180mm.
- -N°02 griglia di aerazione in vetroresina dim. 1200x500mm.
- -Impianto di illuminazione interna.
- -Pitturazione interna colore bianco.
- -Trattamento murale esterno al quarzo plastico, finitura graffiato, colore da definire.
- -Impianto elettrico.
- -Rete equipotenziale di terra interna alla struttura in c.a.v. con nodo di
- collegamento (gabbia di Faraday).
- -Golfari di sollevamento in alto.
- -Fori a pavimento per passaggio cavi MT/BT.
- -Presa bivalente 10/16A.

N.01 Vasca di fondazione in c.a.v. di dim. 4000x2500x600mm.

Fondazione per appoggio box corredata di fori a frattura prestabilita verso l'esterno dei quattro lati per consentire l'ingresso dei cavi MT e l'uscita dei cavi BT.

V.4 Solai prefabbricati

Solaio per strutture piane, a lastra costituito da una soletta in calcestruzzo vibrato dello spessore di 4 cm e larghezza 120 cm di classe di resistenza C35/45, contenente una rete elettrosaldata ed irrigidita da tre tralicci metallici, tra i quali vengono posizionati i blocchi di alleggerimenti (in polistirene espanso di densità 10/12 Kg/mc o in laterizio non collaborante), e da armatura aggiuntiva per assorbire i momenti negativi e il taglio. Previsto il getto di completamento della soletta superiore dello spessore 5 cm, con calcestruzzo di resistenza caratteristica C25/30. Si prevede l'armatura di acciaio posizionata alla base del traliccio e prolungata nelle travi, a copertura del taglio, i monconi in acciaio, a copertura dei momenti negativi, disposti sopra la rete di ripartizione, l'armatura di ripartizione nella soletta superiore (rete elettrosaldata diametro 6mm, maglia 20x20 cm), nonchè le armature dell'eventuale nervatura di ripartizione trasversale. Altezza totale 29 cm/33 cm.

L'esecuzione del solaio sarà effettuata secondo i disegni di progetto e dovrà comunque garantire i carichi di esercizio.

Nell'eseguire il solaio, si dovranno predisporre tutti i passaggi, le forature e le canalizzazioni sia di natura

impiantistica che di altro genere; si dovranno inserire tutti gli elementi metallici necessari al fissaggio di strutture secondarie; si dovranno effettuare inoltre tutte le riseghe, le sagomature, i gocciolatoi, etc. che fossero necessari, compresa la stilatura incassata dei giunti all'intradosso.

Il solaio sarà dello spessore complessivo indicato nei grafici di progetto, anche se maggiore di quello sufficiente alla funzione statica prevista. Si dovranno realizzare le fasce piene, le nervature trasversali di ripartizione (come da progetto ed in ogni caso per le campate superiori a m. 5), eventuali gocciolatoi e sagomature per la posa in opera di infissi o lucernari.

Si dovrà prevedere l'inserimento di elementi metallici per il successivo fissaggio di strutture secondarie, nonchè la predisposizione del passaggio di tubi ed altri elementi della rete impiantistica di qualsiasi forma e dimensione.

Ove non previsto intonaco l'intradosso dovrà essere realizzato a perfetto piano per ottenere una superficie a faccia vista.

VI. PALIFICATE IN CALCESTRUZZO ARMATO

VI.1 Generalità

Il ricorso a palificate in calcestruzzo armato è previsto per la realizzazione di pozzi di spinta e di recupero.

I pali saranno in calcestruzzo armato gettato in opera, nel numero, diametro e disposizione planimetrica risultante dagli elaborati di progetto. Saranno eseguiti con le tecnologie e i metodi propri dell'esecuzione di pali di medio e grande diametro trivellati con sonda a rotazione, sia all'asciutto che in presenza di acqua di falda, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, con presenza di trovanti lapidei anche di notevoli dimensioni, secondo le disposizioni e le normative in materia.

VI.2 Criteri di esecuzione delle trivellazioni

La trivellazione di ciascun pozzo dovrà essere effettuata con continuità, curando di non danneggiare i pali già eseguiti e di ridurre al minimo i disturbi arrecati ai terreni da attraversare. Il programma di realizzazione delle palificate dovrà essere impostato prevalentemente su un adeguato sfalsamento nell'esecuzione dei pali attigui, affinché non sia disturbata la fase di presa del calcestruzzo dei pali già eseguiti.

Inoltre, si esclude, salvo diverse indicazioni fornite di volta in volta dalla D.L., la possibilità di utilizzo di sistemi di perforazione a percussione o che comunque provochino sollecitazioni istantanee al mezzo da perforare, specie per l'attraversamento in roccia, quando si realizzano i pozzi adiacenti a pali già eseguiti.

Nel caso di instabilità delle pareti del pozzo si potrà fare ricorso per il sostegno delle stesse all'impiego di fanghi bentonitici od all'utilizzo di tuboforma.

Per la preparazione dei fanghi bentonitici si dovrà usare bentonite in polvere con esclusione di bentonite naturale in zolle. Il fango bentonitico dovrà essere costituito da una miscela colioidale di acqua dolce e bentonite in misura non inferiore al 4% del peso dell'acqua con le eventuali aggiunte di barite, in

dipendenza della viscosità del fango necessaria per il sostegno delle pareti dello scavo. I fanghi dovranno essere correttamente miscelati e non si potrà perciò, in nessun caso preparare il fango ammettendo alla bocca del foro acqua e bentonite separatamente.

Per il fango bentonitico dovrà risultare:

- che il tempo necessario per fare defluire attraverso l'imbuto di March la quantità di 950 cmc di fango, dei 1500 cmc contenuti nell'imbuto stesso, sia maggiore di 35 secondi;
- che il contenuto di sabbia del fango di perforazione estratto dalla parte più profonda dei foro sia non superiore al 6% dei peso della bentonite asciutta.

La bentonite dovrà avere un limite liquido non inferiore al 450 per mille. Durante la perforazione dovranno essere effettuati controlli sulle successioni e caratterizzazioni stratigrafiche, sulle variazioni locali di permeabilità dei terreni attraversati, sulla presenza e caratterizzazione delle acque di falda, sulla viscosità dei fanghi e su ogni altro parametro che possa influenzare una corretta esecuzione del pozzo. Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo foro dovrà essere accuratamente pulito dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione ed altro.

Fatto salvo di diverse indicazioni, i pali verranno eseguiti da piano campagna effettuando un passaggio a vuoto fino alla quota di imposta fondazione. Le gabbie d'armatura dovranno quindi sporgere di circa 0,7 m dalla quota di intradosso della fondazione.

VI.3 Gabbie di armatura per i pali

Le armature metalliche saranno in acciaio B450C, controllato in stabilimento, come prescritto negli elaborati progettuali. Dette armature dovranno essere assemblate fuori opera con le seguenti modalità: le barre longitudinali saranno collegate tra loro da spirale metallica esterna e da anelli di irrigidimento interni, utilizzando, legature per il collegamento delle barre con la spirale e, punti di saldatura elettrica, per l'unione con gli anelli di irrigidimento.

La messa in opera delle armature dovrà essere preceduta da una accurata pulizia del fondo pozzo e da un controllo sulla lunghezza dei pozzi. Le gabbie di armatura dovranno essere poste in opera prima della esecuzione dei getti; la loro posa in opera dovrà essere effettuata con procedure ed accorgimenti atti a mantenere le gabbie stesse in posto e centrate durante i getti, evitando che vadano ad appoggiare sul fondo dei pozzo o vengano in contatto con le pareti dello stesso, ricorrendo a dispositivi distanziatori e centratori non metallici in modo da garantire lungo tutto il palo il copriferro netto minimo previsto negli elaborati di progetto.

VI.4 Calcestruzzo per pali

Il calcestruzzo impiegato nel getto dei pali dovrà avere una classe di resistenza non inferiore a C35. L'impasto dovrà essere preparato con una quantità di cemento tipo 325 non inferiore a 360 kg per metro cubo di impasto, mentre il rapporto acqua cemento non dovrà superare il valore di 0,50 comprendendo nel

peso dell'acqua l'umidità degli inerti. L'impasto dovrà risultare sufficientemente fluido e lavorabile, ma non tale da favorire la segregazione dei componenti.

Gli inerti dovranno essere accuratamente lavati e la loro granulometria totale dovrà corrispondere al fuso granulometrico di Fuller; il diametro massimo degli inerti non dovrà essere superiore a 25÷30 mm. Al momento dei getto, il calcestruzzo dovrà avere consistenza tale da permettere una buona lavorabilità e nello stesso tempo da limitare ai massimo i fenomeni di ritiro, nel rispetto dei rapporto acqua/cemento. I valori dello "slump" richiesti, da verificare con prove al cono di Abrams, dovranno essere compresi tra 12 e 15 cm; per ottenere tali requisiti si potrà ricorrere solo ad additivi fluidificanti, ma non aeranti. E' ammesso l'impiego di ritardanti di presa o di fluidificanti con effetto ritardante.

Nella scelta dei tipo di cemento e degli additivi si dovrà tenere conto delle caratteristiche chimiche dei terreni attraversati, dell'acqua del sottosuolo e dei fanghi di perforazione; salvo particolari contrarie condizioni rilevabili in fase esecutiva, si prescrive l'uso di cemento pozzolanico.

Per tutto ciò che riguarda la scelta, l'accettazione, la preparazione, il dosaggio, la miscelazione ed i controlli degli inerti e dei cementi si rimanda al Capitolo I ed alle eventuali prescrizioni impartite dalla D.L. nel corso dei lavori.

L'intervallo di tempo tra la fine della perforazione ed il getto di calcestruzzo dovrà essere ridotto al minimo possibile per ogni paio; il getto dovrà avvenire con continuità, ad iniziare dal fondo foro, e la velocità dovrà essere mantenuta costantemente tra i 15 ed i 20 metri cubi di calcestruzzo fresco per ora.

Sarà cura dell'Appaltatore predisporre le attrezzature per il confezionamento, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio in modo tale da completare le operazioni di getto di ogni palo in tempi non eccedenti i tempi di inizio presa di cemento usato per gli impasti. Le modalità per la posa in opera del conglomerato cementizio dovranno essere tali da evitare la segregazione degli inerti; in nessun caso sarà consentito porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo direttamente dalla bocca del foro. Si dovrà quindi prevedere l'uso di un tubo convogliatore in acciaio, ad elementi giuntati a tenuta stagna, di diametro interno non inferiore a 20 cm. Particolare attenzione dovrà essere posta soprattutto nell'avviare i getti, impiegando opportuni accorgimenti atti alla separazione del primo conglomerato dai fanghi (quando presenti), evitando che questi ultimi possano dilavarlo risalendo dalla tubazione.

Durante il getto, l'estremità del tubo convogliatone dovrà sempre rimanere immersa nel calcestruzzo già posto in opera, per una lunghezza di almeno un metro; occorrerà assicurarsi della continuità dei palo in fondazione, tenendo sotto controllo il volume di calcestruzzo già immesso nel pozzo (da paragonarsi con quello teorico) ed il livello raggiunto dal calcestruzzo stesso, facendo attenzione soprattutto alle sue variazioni improvvise. Il costipamento del getto dovrà essere eseguito con sistemi idonei approvati preventivamente dalla D.L..

VI.5 Pali di piccolo diametro (micropali)

Saranno realizzati ove previsto dagli elaborati di progetto, mediante perforazioni verticali, in terreni di

qualsiasi natura e consistenza o rocce di media durezza, eseguite con attrezzatura a rotazione o a rotopercussione in presenza di fluidi di perforazione, a rotopercussione con circolazione di aria, o con altri sistemi idonei, in relazione alla natura dei terreno, con contemporaneo inserimento dei tubo forma a corona circolare e, a trivellazione ultimata, successivo getto a pressione di malta cementizia formata da 1 mc di sabbia e 600 kg di cemento ad alta resistenza. Sarà onere dell'Appaltatore l'eventuale uso del fluido stabilizzante o del rivestimento provvisorio, la preparazione e posa in opera della miscela cementizia, nel rapporto cemento-acqua 2 a 1 eventualmente additivata.

VII. LAVORI DI RIPRISTINO STRADALE

VII.1 Generalità

L'Impresa dovrà ripristinare le pavimentazioni stradali e marciapiedi demoliti in fase di scavo, nelle condizioni in cui si trovavano prima dei lavori, o secondo le specifiche della D.L. o degli Enti preposti.

Si potranno eseguire i ripristini solamente quando il rinterro compattato, eseguito secondo specifica, si sarà completamente assestato e la superficie esterna non presenterà più cedimenti.

In caso di ripristini a seguito di scavi lungo strade esistenti, i sottofondi e le pavimentazioni stradali saranno estesi per circa 25 cm oltre il bordo degli scavi e quando l'assestamento dei rinterri sarà ultimato, l'Impresa scaverà il cassonetto di spessore sufficiente alla stesura della massicciata e del sottofondo che sarà di caratteristiche uguali a quelle esistenti.

Il fondo del cassonetto sarà regolarizzato, rullato e compattato con mezzi meccanici eventualmente con una stesura superficiale di materiale granulare come ghiaia, sabbia, ecc.. in modo da formare un solido appoggio alle strutture stradali.

In caso di scavi in sede stradale, occorrerà ottemperare alle prescrizioni, emanate dall'Ente gestore della strada congiuntamente all'autorizzazione allo scavo, riguardanti i materiali di riempimento e le modalità (dimensioni, tempi, ecc.) dei ripristini. Risulta evidente che, seguendo dette prescrizioni, nulla è dovuto all'Impresa per eventuali ricariche del tout-venant che si rendessero necessarie per cedimenti.

Le pavimentazioni stradali saranno realizzate solamente quando il terreno di imposta sarà completamente assestato e la superficie esterna non presenterà più cedimenti.

In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei Proprietari delle strade, è tuttavia in facoltà della Direzione dei Lavori prescrivere, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa opporvi rifiuto o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i rinterri, senza far luogo alle provvisorie sistemazioni e riaperture al transito. In quest'ultimo caso, il riempimento della fossa dovrà essere arrestato a quota tale da lasciare tra la superficie superiore del rinterro e la prevista quota del piano viabile uno spessore pari a quello per la massicciata stradale.

A richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore sarà tenuto a realizzare i ripristini delle varie strade con

consistenza diversa sia da tratto a tratto, sia anche rispetto a quella originaria delle massicciate demolite.

La Direzione dei Lavori potrà pure prescrivere che il ripristino delle singole strade o dei vari tronchi di strade abbia luogo in due o più riprese, differendo la stesa degli strati superficiali in modo che, all'atto della loro esecuzione, vengano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei rinterri e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai Proprietari, la sagoma prevista.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli articoli 1667 e 1669 C.C..

VII.2 Riempimenti e ripristini provvisori

I lavori di rinterro consistono nella sostituzione degli originali strati sottostanti le pavimentazioni (comprese le fondazioni) con materiali aventi una portanza tale da evitare cedimenti di qualsiasi entità a seguito delle ripetute sollecitazioni del traffico, pesante e non, e che permettono l'esecuzione del ripristino definitivo nel più breve tempo possibile. Potranno essere utilizzati:

a) Misto stabilizzato di cava a granulometria assortita 3-25mm steso e vibrocostipato e bagnato.

b) Materiali speciali: calcestruzzi additivati, calcestruzzi areati, ecc..

c) Miscela di conglomerato cementizio a base di leganti idraulici, aggregantI naturali e additivi aeranti.

I lavori di ripristino riguarderanno non solo la parte interessata direttamente dallo scavo ma anche le parti che, a insindacabile giudizio tecnico della D.L., indirettamente ne abbiano tratto nocumento o per vicinanza o in seguito all'impiego di macchine operatrici o di mezzi necessari per l'esecuzione dei lavori. I riempimenti degli scavi verranno eseguiti fino a raggiungere una quota di 13 cm dal piano viabile; lo spessore rimanente sarà riempito con conglomerato bituminoso tipo binder o tappetone, da costiparsi con rullo vibrante idoneo, fino a raggiungere la stessa quota del piano stradale esistente e la perfetta omogeneità con quest'ultimo, nel rispetto delle pendenze per lo smaltimento delle acque. Tale operazione dovrà essere preceduta dalla stesa di emulsione bituminosa spruzzata sulla superficie di attacco. La stessa quantità di emulsione bituminosa con mano di sabbia di fiume, lavata ed asciutta, dovrà poi essere stesa per impermeabilizzazione sulla superficie del manto bituminoso per una larghezza doppia di quella dello scavo. Il riempimento ed il relativo ripristino provvisorio dovranno essere realizzati immediatamente dopo il termine di operazioni di posa delle canalizzazioni. Si precisa che, al fine di poter valutare positivamente la realizzazione del ripristino provvisorio, oltre al rispetto delle precedenti prescrizioni, sarà indispensabile che il perimetro dell'area ripristinata presenti una geometria regolare.

VII.3 Ripristini definitivi

I ripristini definitivi dovranno essere realizzati secondo le seguenti modalità:

a) Fresatura della pavimentazione, profondità minima 3 cm, per l'intera lunghezza dello scavo e per l'intera sezione della carreggiata stradale;

b) Stesa del tappeto di usura (spessore minimo 3 cm) previa pulizia della superficie di attacco, spargimento di emulsione bituminosa al 60% di bitume in quantità minima di kg 0,45 per mq, rullatura con rullo statico e successiva impermeabilizzazione mediante spargimento di emulsione bituminosa al 60% di bitume e sabbia di fiume nella quantità fissata di 6 mm/mq. L'impresa appaltatrice dovrà provvedere, dopo aver eseguito quanto previsto al punto a), alla stesa del tappeto di usura per l'intera sezione della carreggiata realizzando il piano finito con pendenze tali da permettere il regolare deflusso delle acque meteoriche nelle caditoie.

c) Per scavi relativi ad attraversamenti trasversali alla carreggiata stradale il l'Impresa appaltatrice dovrà prevedere il ripristino della intera campitura tra detto scavo ed altri scavi pure trasversali quando la distanza reciproca risulta inferiore a cinque volte la larghezza della carreggiata interessata.

d) Nel caso di scavi in linea su marciapiedi, l'impresa appaltatrice dovrà provvedere al totale rifacimento degli stessi, indipendentemente dalla larghezza, comprensivo di fornitura e posa di nuove cordolature, ove mancanti, e della sistemazione di quelle esistenti, dell'abbattimento di eventuali barriere architettoniche, della messa in quota di tutti i chiusini e le caditoie presenti e della posa, lungo tutto lo sviluppo del marciapiede, di un tubo in pvc, diametro 110mm.

e) L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla messa in quota di camerette, caditoie e chiusini a livello della nuova pavimentazione di carreggiate e marciapiedi ed alla loro manutenzione anche dopo l'emissione del certificato di regolare esecuzione. Qualora venissero posizionati nuovi chiusini, questi dovranno essere di ghisa sferoidale, tipo carrabile classe D 400 e conformi alla norma EN 124.

f) L'impresa appaltatrice dovrà provvedere al ripristino della segnaletica orizzontale, verticale e di eventuali colorazioni (es. piste ciclabili).

Si precisa che, al fine di poter valutare positivamente la realizzazione del ripristino definitivo, oltre al rispetto delle precedenti prescrizioni, sarà indispensabile che il perimetro dell'area ripristinata presenti una geometria regolare

Le caratteristiche dei conglomerati bituminosi impiegati dovranno essere quelle di seguito elencate o quelle eventualmente prescritte dal regolamento comunale; i materiali impiegati dovranno comunque essere preventivamente soggetti a prequalifica e approvati dalla D.L..

VII.4 Misto granulare stabilizzato per pavimentazione stradale

VII.4.1 Materiali costituenti e loro qualificazione

Il misto granulare è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventualmente corretta

mediante l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorarne le proprietà fisico-meccaniche. Nel caso specifico il misto granulare è impiegato per la costruzione dello strato di fondazione della pavimentazione.

Aggregati

Gli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n. 5) e gli aggregati fini sono gli elementi lapidei che formano il misto granulare.

L'aggregato grosso può essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce di cava massive o di origine alluvionale, da elementi naturali a spigoli vivi o arrotondati. Tali elementi possono essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nelle seguenti Tabelle.

Indicatori di qualità			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore
Los Angeles	UNI EN 1097/2	%	≤45
Quantità di frantumato	-	%	≥60
Dimensione max	UNI EN 933/1	mm	63
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	≤20

Tabella 1 – Aggregato grosso

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nella seguente Tabella 2:

Passante al Crivello UNI n.5			
Indicatori di qualità			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione
Indice di plasticità	CNR UNI 10014	%	N.P.
Limite liquido	CNR UNI 10014	%	≤25
Passante al setaccio 0.075	CNR 75/80	%	≤6

Tabella 2 – Aggregato fino

Miscele

La miscela di aggregati da adottarsi per la realizzazione del misto granulare deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato nella Tabella 3. La dimensione massima dell'aggregato non deve in ogni caso superare la metà dello spessore dello strato di misto granulare ed il rapporto tra il passante al setaccio UNI 0.075 mm ed il passante al setaccio UNI 0.4 mm deve essere inferiore a 2/3.

Il modulo di compressione (ME) dello strato dovrà essere almeno pari a 100 MPa e viene determinato impiegando la metodologia indicata nella norma SNV 670317.

I diversi componenti e, in particolare le sabbie, debbono essere del tutto privi di materie organiche, solubili, alterabili e friabili.

Serie crivelli e setacci UNI	**Passante (%) in peso**
UNI crivello 70 mm	100%

UNI crivello 30 mm	70-100%
UNI crivello 10 mm	30-70%
UNI crivello 5 mm	23-55%
UNI setaccio 2 mm	15-40%
UNI setaccio 0,4 mm	8-25%
UNI setaccio 0,075 mm	2-15%

Tabella 3 – Fuso granulometrico

VII.4.2 Accettazione del misto granulare

L'Appaltatore è tenuto a comunicare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione dei misti granulari che intende adottare. Per ogni provenienza del materiale, ciascuna miscela proposta deve essere corredata da una documentazione dello studio di composizione effettuato, che deve comprendere i risultati delle prove sperimentali, effettuate presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, attestanti il possesso dei requisiti elencati al paragrafo precedente. Lo studio di laboratorio deve comprendere la determinazione della curva di costipamento con prova AASHO modificata (CNR 69/78).

Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio delle miscele, l'Appaltatore deve rigorosamente attenersi ad esso.

VII.4.3 Confezionamento del misto granulare

L'Appaltatore deve indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, le aree ed i metodi di stoccaggio (con i provvedimenti che intende adottare per la protezione dei materiali dalle acque di ruscellamento e da possibili inquinamenti), il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

VII.4.4 Posa in opera del misto granulare

Il piano di posa dello strato deve avere le quote, la sagoma, i requisiti di portanza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale va steso in strati di spessore finito non inferiore a 10 cm e deve presentarsi, dopo costipamento, 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.

Tutte le operazioni anzidette sono sospese quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Quando lo strato finito risulti compromesso a causa di un eccesso di umidità o per effetto di danni dovuti al gelo, esso deve essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore.

Il materiale pronto per il costipamento deve presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti, rulli gommati o combinati, tutti semoventi. Per ogni cantiere, l'idoneità dei mezzi d'opera e le modalità di costipamento devono essere,

determinate, in contraddittorio con la Direzione Lavori, prima dell'esecuzione dei lavori, mediante una prova sperimentale di campo, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ciascuno strato deve essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata (CNR 69/78).

VII.5 Controlli

Il controllo della qualità dei misti granulari e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sul materiale prelevato in sito al momento della stesa oltre che con prove sullo strato finito.

Materiali

Le caratteristiche di accettazione dei materiali elencate in precedenza, vanno verificate prima dell'inizio dei lavori, ogni qualvolta cambino i luoghi di provenienza dei materiali.

Miscele

La granulometria del misto granulare va verificata giornalmente, prelevando il materiale in sito già miscelato, subito dopo avere effettuato il costipamento. Rispetto alla qualificazione delle forniture, nella curva granulometrica sono ammessi variazioni delle singole percentuali dell'aggregato grosso di ±5 punti e di ±2 punti per l'aggregato fino. In ogni caso non devono essere superati i limiti del fuso assegnato (Tabella 3).

L'equivalente in sabbia dell'aggregato fino va verificato almeno ogni tre giorni lavorativi.

Costipamento

A compattazione ultimata, la densità del secco in sito, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 95% del valore di riferimento (γsmax) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo la norma (CNR 22/72).

Portanza

La misura della portanza deve accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'Appaltatore. La metodologia di indagine impiegata dovrà essere tale da fornire parametri di controllo identici, o comunque direttamente confrontabili, con quelli utilizzati nel calcolo della pavimentazione. A tale scopo, sono ammesse prove puntuali (Prove di carico con piastra o misure di deflessione).

Sagoma

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

VII.6 Formazione del conglomerato bituminoso

I conglomerati bituminosi a caldo tradizionali sono miscele, dosate a peso o a volume, costituite da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido, additivi ed eventuale conglomerato riciclato.

VII.6.1 Materiali costituenti e loro qualificazione

Legante per base e manto di usura

Il legante per lo strato di base e per il manto di usura deve essere costituito da bitume semisolido.

I bitumi sono composti organici costituiti sostanzialmente da miscele di idrocarburi, completamente solubili in solfuro di carbonio e dotati di capacità legante. A seconda della temperatura media della zona di impiego il bitume deve essere del tipo 50/70 oppure 80/100 con le caratteristiche indicate nella Tabella 4.

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati. Tale certificazione sarà rilasciata dal produttore o da un laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Parametro	Normativa	Unità di misura	Tipo 50/70	Tipo 80/100
Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	dmm	50-70	80-100
Punto di rammollimento	CNR 35/73	°C	46-56	40-44
Punto di rottura (FRAASS)	CNR 43/74	°C	≤-8	≤-8
Solubilità	EN12592	%	≥99	≥99
Viscosità dinamica a 160°C,γ=10 s^{-1}	PrEN13072-2	Pas	≥0.15	≥0.10
Valori dopo RTFOT	EN12607-1			
Volatilità	CNR 54/77	%	≤0.5	≤0.5
Penetrazione residua a 25 °C	CNR 24/71	%	≥50	≥50
Incremento del punto di rammollimento	CNR 35/73	°C	≤9	≤9

Tabella 4 – Bitume per base e manto di usura

Additivi

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti agli aggregati o al bitume, consentono di migliorare le prestazioni dei conglomerati bituminosi.

Gli attivanti d'adesione, sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato, sono additivi utilizzati per migliorare la durabilità all'acqua delle miscele bituminose.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto. La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua riportate nella Tabella 4. In ogni caso l'attivante scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperature elevate (180°C) per lunghi periodi (15 giorni).

Aggregati

Gli aggregati sono gli elementi lapidei di natura basaltica che costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n.5), degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione.

L'aggregato grosso deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee basaltiche. Tali elementi potranno essere di provenienza diversa purché di natura basaltica e che risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 5.

Parametro	Normativa	Unità di misura	Binder e base	Manto di usura
Los Angeles	CNR 34/73	%	≤15	≤15
Micro Deval umida	CNR 109/85	%	≤20	≤15
Quantità di frantumato	-	%	≥90	100
Dimensione max	CNR 23/71	mm	30	20
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	≤30	≤30
Spogliamento	CNR 138/92	%	≤5	0
Passante al setaccio 0.075	CNR 75/80	%	≤1	≤1
Indice appiattimento	CNR 95/84	%	≤25	≤20
Porosità	CNR 65/78	%	≤1.5	≤1.5
CLA	CNR 140/92	%		≥42

Tabella 5 – Aggregato grosso

Nello strato di usura la miscela finale degli aggregati deve contenere una frazione grossa di natura basaltica o porfirica, con CLA ≥ 43, pari ad almeno il 30% del totale.

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nella seguente Tabella 6.

Parametro	Normativa	Unità di misura	Binder e base	Manto di usura
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	≥60	≥80
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≤2	≤2
Quantità di frantumato	CNR 109/85	%	≥50	≥70

Tabella 6 – Aggregato fino

Per aggregati fini utilizzati negli strati di usura il trattenuto al setaccio 2 mm non deve superare il 10% qualora gli stessi provengano da rocce aventi un valore di CLA minore o uguale a 42.

Il filler, frazione passante al setaccio 0.075 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti. In ogni caso il filler per conglomerati bituminosi a caldo tradizionali deve soddisfare i requisiti indicati nella seguente tabella 7.

Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore
Spogliamento	CNR 138/92	%	≤5
Passante allo 0.18	CNR 23/71	%	100
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≥80

Indice di plasticità	CNR UNI10014	-	N.P.
Vuoti Rigden	CNR 123/88	%	30-45
Stiffening Power - Rapporto filler/bitume = 1.5	CNR 122/88	ΔPA	≥5

Tabella 7 – Filler

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Miscele

La miscela di aggregati da adottarsi deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato nella Tabella 8. La percentuale di legante totale, riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa.

Serie crivelli e setacci UNI	**Passante (%)**	
	Binder	Usura
Crivello 40	100-100	-
Crivello 30	80-100	-
Crivello 25	70-95	-
Crivello 15	45-70	100
Crivello 10	35-60	70-90
Crivello 5	25-50	40-60
Setaccio 2	20-40	25-38
Setaccio 0.4	6-20	11-20
Setaccio 0.18	4-14	8-15
Setaccio 0.075	4-8	6-10
% di bitume	4.5-5.5	5-6

Tabella 8 – Composizione granulometrica miscela

La quantità di bitume deve essere determinata mediante studio della miscela con metodo volumetrico.

In via transitoria si potrà utilizzare, in alternativa, il metodo Marshall. Le caratteristiche richieste per i conglomerati sono riportate nella Tabella 9 e nella Tabella 10.

	Unità di misura	Binder	Usura
Condizioni di prova			
Angolo di rotazione		1.25°±0.02	
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30	
Pressione verticale	kPa	600	
Diametro del provino	mm	150	
Risultai richiesti			
Vuoti a 10 rotazioni	%	10-14	10-14
Vuoti a 100 rotazioni	%	3-5	4-6
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2	>2
Resistenza atrazione indiretta a 25 °C	N/mmq		>0.6
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mmq		>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a	%	≤25	≤25

25 °C dopo 15 giorni di immersione in acqua			

Tabella 9 – Requisiti miscela,metodo volumetrico

Sulla miscela definita con la pressa giratoria (provini confezionati al 98% della DG) deve essere sperimentalmente determinato un opportuno parametro di rigidezza (modulo complesso, modulo elastico, ecc.) che deve soddisfare le prescrizioni per esso indicate nel progetto della pavimentazione ed ha la funzione di costituire il riferimento per i controlli alla stesa.

	Unità di misura	Binder	Usura
Condizioni di prova			
Costipamento	75 colpi per faccia		
Risultai richiesti			
Stabilità Marshall	kN	17	17
Rigidezza Marshall	kN/mm	3-4	3-4.5
Vuoti residui	%	5-7	3-6
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25	≤25
Resistenza atrazione indiretta a 25 °C	N/mmq		>0.7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mmq		>70

Tabella 10 – Requisiti miscela,metodo Marshall

VII.6.2 Accettazione delle miscele

L'Impresa è tenuta a comunicare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare. Ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione dello studio di composizione effettuato, che non dovrà essere più vecchio di un anno. Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio delle miscele, l'Impresa deve rigorosamente attenersi ad esso. Nella curva granulometrica sono ammessi variazioni delle singole percentuali di ±3 punti per l'aggregato grosso per gli strati di binder ed usura; sono ammessi scostamenti di ±2 punti per l'aggregato fino (passante al crivello UNI n.5); scostamenti del passante al setaccio UNI 0.075 mm contenuti in ±1.5. Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di ±0.25.

Tali valori devono essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate alla stesa, come pure dall'esame delle carote prelevate in sito, tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

VII.6.3 Confezionamento delle miscele

Gli impasti saranno eseguiti in impianti fissi, approvati dalla Direzione Lavori e tali da assicurare il perfetto essiccamento, la separazione dalla polvere ed il riscaldamento uniforme dell'aggregato grosso e fino, la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura, la perfetta dosatura degli stessi, il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 160 e 180°C e quella

del legante tra 150 e 180°C, salvo diverse disposizioni della D.L. in rapporto al tipo di bitume impiegato. La temperatura del conglomerato, all'uscita del mescolatore, non dovrà essere inferiore a 170°C. Si controlleranno frequentemente le caratteristiche del legante impiegato e le temperature di lavorazione. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti saranno muniti di termometri fissi. La zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per evitare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati. I cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei pre-dosatori eseguita con la massima cura.

VII.6.4 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione di uno strato di conglomerato sarà necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire un'adeguata adesione all'interfaccia. In particolare, prima della stesa sullo strato di fondazione in misto cementato dovrà essere rimossa la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione stesa a protezione del misto cementato stesso. Per quanto riguarda la stesa dei successivi strati di conglomerato, dovrà essere applicata un'emulsione bituminosa cationica (detta "mano d'attacco", al 60% oppure al 65% di legante) a rottura media oppure rapida tra uno strato e l'altro, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella, dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m2.

Indicatori di qualità	Normativa	Unità di misura	Cationica 60%	Cationica 65%
Polarità	CNR 99/84	%	positiva	positiva
Contenuto d'acqua % peso	CNR 101/84	%	40±2	35±2
Contenuto di bitume + flussante	CNR 100/84	%	60±2	65±2
Flussante (%)	CNR 100/84	°E	1-4	1-4
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	%	5-10	15-20
Sedimentazione a 5 gg	CNR 124/84	%		
Residuo bituminoso				
Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	dmm	>70	>70
Punto di rammollimento	CNR 36/73	°C	>40	>40

Tabella 11 – Emulsione bituminosa di interfaccia

VII.6.5 Posa in opera delle miscele

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento. Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Il materiale verrà steso a temperatura non inferiore a 140°C. Le operazioni di stesa dovranno essere interrotte ove le condizioni atmosferiche non fossero tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presentasse comunque bagnato od avesse temperatura inferiore a 5°C; per temperature tra 5 e 10°C, la Direzione Lavori potrà prescrivere alcuni accorgimenti quali l'innalzamento della temperatura di confezionamento e la protezione durante il trasporto. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause

dovranno essere rimossi o sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore. Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale ove il bordo di una striscia fosse stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita. In corrispondenza dei giunti di ripresa del lavoro e del giunto longitudinale tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. Per il giunto longitudinale tale operazione potrà venire comunque evitata ove la stesa avvenisse ad opera di macchine vibrofinitrici affiancate. La sovrapposizione degli strati dovrà avvenire in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 20 cm. La rullatura dovrà essere eseguita alla temperatura più elevata possibile, con rullo statico da 10÷14 t o con rullo gommato da 10÷12 t; infine, il costipamento sarà ultimato con passaggi longitudinali ed anche trasversali, utilizzando rulli meccanici a rapida inversione di marcia con massa di 4÷8 tonnellate.

Al termine di tali operazioni si dovranno effettuare i controlli di compattezza, operando su campioni prelevati dallo strato finito (tasselli o carote). Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguita la stesa di un velo protettivo di emulsione e successivo spargimento di sabbia. A lavoro ultimato la superficie dovrà presentarsi assolutamente priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga 4.00 m, posta a contatto della superficie in esame, dovrà aderirvi con uniformità e comunque non dovrà presentare scostamenti di valore superiore a 5 mm. Non sarà ammessa alcuna tolleranza in meno sullo spessore di progetto.

VII.6.6 Controlli

Il controllo della qualità dei conglomerati bituminosi e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono stabilite dalla D.L.. Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli presso un laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive. Sul conglomerato bituminoso prelevato dalla vibrofinitrice si valutano le caratteristiche meccaniche definite mediante opportuni parametri (modulo elastico, modulo complesso, angolo di fase, ecc.). I valori di tali grandezze sono determinati su provini confezionati in laboratorio con pressa giratoria, fino al raggiungimento della densità pari a quella misurata su carote prelevate in situ. In mancanza della pressa giratoria possono essere effettuate Prove Marshall. Sulla pavimentazione finita, il controllo si esegue mediante la stima delle caratteristiche meccaniche dei diversi strati costituenti la sovrastruttura. La capacità portante della pavimentazione può essere determinata con il deflettometro Benkelmann (CNR 141/92) o con sistemi analoghi di tipo dinamico (Falling Weight Deflectometer, Curviametre, ecc.).

Lo spessore dello strato viene determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con

spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre 5%.

VII.7 Pavimentazioni speciali

I ripristini definitivi su pavimentazioni speciali (cubetti di porfido, lastre di pietra lavica o altro materiale simile) dovranno essere realizzati subito dopo il riempimento qualora si tratti di strade pedonali o con un volume di traffico basso ; mentre per le strade interessate da un alto indice di traffico e dalla circolazione di autobus e di mezzi pesanti in genere si dovrà procedere al ripristino definitivo quando non si noteranno più segni di cedimento e comunque entro e non oltre 90 giorni dal ripristino provvisorio.

Nei lavori di ripristino delle pavimentazioni speciali, che verranno estesi per circa 25 cm oltre la sezione di scavo, i basoli verranno posati nella stessa posizione dalla quale erano stati rimossi, facendoli combaciare tra di essi lungo la intera aristatura, ed in modo che le confessure abbiano la larghezza non maggiore di mm 4. Ogni basolo sarà messo in opera su letto di sabbia dell'altezza minima di cm. 8, al di sotto del quale sarà predisposta una fondazione in cls classe C15/20 sp. 20 cm, armata con rete elettrosaldata ø 6 passo 10x10 cm.

Nel collocamento dei basoli bisogna evitare ogni avvallamento e ricalcatura, spezzettatura o lesione, e si curerà di farli bene sedere sul letto.

La sigillatura dei giunti dei basoli sarà effettuata a caldo mediante scarnitura dei giunti, bitumatura a caldo.

Qualora venissero posizionati nuovi chiusini, questi dovranno essere di ghisa sferoidale, tipo carrabile classe D 400 e conformi alla norma EN 124.

Qualora si realizzino scavi in linea sui marciapiedi si dovrà provvedere al totale rifacimento degli stessi, indipendentemente dalla larghezza, comprensivo di fornitura e posa di nuove cordolature, ove mancanti, e della sistemazione di quelle esistenti, dell'abbattimento delle barriere architettoniche, della messa in quota delle caditoie e dei chiusini in ghisa a livello della nuova pavimentazione.

VIII. OPERE IN FERRO

Nei lavori 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 bollature. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni mezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a pie' d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

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 essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per

l'omissione di tale controllo.

In particolare, si prescrive:

a) Inferriate, cancellate, 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 diritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessure 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 o discontinuità. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio: in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

b) Infissi in ferro. - Gli infissi 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 Stazione Appaltante. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm, con ghiande terminali. Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc. saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro od a controtelai debitamente murati. Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc.

c) Recinzioni. – le recinzioni degli impianti saranno del tipo Bekaert Nylofor, di altezza 2,40 m.

IX. IMPERMEABILIZZAZIONI

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

IX.1 Malta impermeabilizzante

Malta cementizia bicomponente elastica flessibile fino a -20°C a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, fibre sintetiche, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa per l'impermeabilizzazione delle pareti interne dei manufatti fognari in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto, che dovrà presentarsi pulito, solido e sgrassato.

In caso di supporti cementizi dovranno essere asportate tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto. In caso di supporti di piastrelle esistenti, si dovrà valutare l'adesione di queste

ultime, la presenza delle adeguate pendenze e di eventuali fessurazioni, al fine di individuare la possibile necessità di uno strato di regolarizzazione, realizzato con rasatura cementizia.

Il prodotto dovrà essere applicato, su sottofondo pulito e asciutto, a spatola metallica liscia in uno spessore finale non inferiore a 2 mm e successivamente rifinito con la stessa spatola. Si dovrà prevedere l'applicazione del prodotto in due mani interponendo tra il primo ed il secondo strato, come armatura di rinforzo, una rete in fibra di vetro alcali resistente (in conformità alla guida ETAG 004) a maglia 4,5 mm x 4 mm e con grammatura di 150 g/m². Teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sormontati lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm.

Il prodotto dovrà essere successivamente rivestito con materiale ceramico incollato alla membrana mediante adesivo cementizio di classe C2.

Il prodotto, in forma di film libero di spessore 2 mm, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

– adesione al calcestruzzo dopo 28 gg (EN 1542) (N/mm²) 1,0

– compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 1542) (N/mm²) 0,8

– elasticità (DIN 53504) (%) 30

– crack-bridging statico a -20°C (EN 1062-7) (mm) classe A3 (> 0,5 mm)

– permeabilità al vapore acqueo (EN ISO 7783-1) (m) sD = 2,4 m μ = 1200

– impermeabilità all'acqua (EN 1062-3) (kg/m²·h0,5) < 0,05

– permeabilità alla CO_2 (EN 1062-6) (m) $sDCO_2$ > 50

– reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse) C, s1-d0

Il prodotto (in accordo con la norma EN 14891) dovrà avere le seguenti caratteristiche (i valori di adesione sono determinati in abbinamento ad un adesivo di classe C2 in accordo alla EN 12004):

– impermeabilità all'acqua in pressione (1,5 bar per 7 gg di spinta positiva) nessuna penetrazione

– crack-bridging ability a +23°C (mm) 0,9

– crack-bridging ability a -20°C (mm) 0,8

– adesione iniziale (N/mm²) 0,8

– adesione dopo immersione in acqua (N/mm²) 0,55

– adesione dopo azione del calore (N/mm²) 1,2

– adesione dopo cicli di gelo-disgelo (N/mm²) 0,6

– adesione dopo immersione in acqua basica (N/mm²) 0,6

– adesione dopo immersione in acqua clorurata (N/mm²) 0,55

IX.2Cemento a penetrazione osmotica

Trattamento in controspinta d'acqua di superfici in calcestruzzo mediante applicazione a pennello, spatola o a spruzzo, di malta cementizia osmotica, impermeabile, pronta all'uso. Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo. L'applicazione dovrà avvenire in più strati, a mano incrociate, su sottofondo pulito e saturato d'acqua.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Acqua d'impasto: 21 ÷ 23% (5,25 ÷ 5,75 l ogni sacco da 25 kg)

Massa volumica dell'impasto (kg/m³): 1.800

Temperatura di applicazione permessa: da +5°C a +35°C

Temperatura di esercizio: da -30°C a +90°C

Durata dell'impasto: circa 1 h (a +20°C)

Applicazione della mano successiva: dopo 5 ore e non oltre 24 h (a +20°C)

Messa in esercizio: 7 gg

Caratteristiche meccaniche impiegando il 23%

di acqua ed uno spessore di 2,5 mm:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa): > 25 (a 28 gg)

Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa): > 6,0 (a 28 gg)

Adesione al supporto (EN 1542) (MPa): ≥ 2 (a 28 gg)

Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m²·h0,5): W<0,05

Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1

Permeabilità al vapor acqueo - spessore

d'aria equivalente SD (EN ISO 7783-1) (m): SD < 1

Classe I (permeabile al vapor acqueo)

Reazione al fuoco (EN 13501-1): E

Consumo (per mm di spessore) (kg/m²): ca. 1,5

IX.3Manto bituminoso per coperture

Manto impermeabile prefabbricato doppio strato costituito da membrane bitumero polimero elastoplastomeriche di cui la prima armata con velo di vetro rinforzato, la seconda armata con tessuto non

tessuto di poliestere da filo continuo, entrambe con flessibilità a freddo -10 C, applicate a fiamma nella medesima direzione longitudinale ma sfalsate di 50 cm l'una rispetto all'altra, su massetto di sottofondo, di malta cementizia e spessore minimo 2 cm, di superfici orizzontali o inclinate, previo trattamento con idoneo primer bituminoso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: Due membrane di spessore 4 mm

X. OPERE DA LATTONIERE

X.1 Pluviali e canali di gronda

Tutte le opere da lattoniere dovranno essere eseguite secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

I tubi delle discese delle pluviali saranno realizzati in acciao zincato 8/10 poste in opera all'interno delle murature di tamponamento.

Tubazioni - Tutte le condutture non interrate 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 in 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 disposti a distanze non superiori a metri 1.

Canali di gronda - in lamiera di acciaio zincato preverniciato 8/10. Dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze, prescritte dalla D.L. Quelli in lamiera zincata verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della D.L., e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura ecc., e con robuste cicogne in ferro o in rame per sostegno, modellati secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di m 1. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone (canali in lamiera zincata) a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con minio di piombo o antiruggine.

XI. PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Tutti i pavimenti dovranno essere realizzati con materiali e metodologie di costruzione corrispondenti alla normativa di unificazione, relativa ai rispettivi tipi di pavimenti. Tutti i materiali impiegati dovranno essere campionati e sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori, anche in relazione alle scelte cromatiche definitive. Dovranno essere altresì impiegati materiali di medesima composizione, periodo di fabbricazione, provenienza e qualità.
I massetti ed i sottofondi delle pavimentazioni dovranno essere realizzati con inerti e leganti adatti al tipo di pavimentazione richiesta ed alle prestazioni a cui essa dovrà rispondere.

I massetti ed i sottofondi dovranno presentare una superficie asciutta, perfettamente livellata oppure scabra (in relazione al tipo di finitura superficiale che verrà realizzata), compatta, senza cavillature né fessurazioni e dimensionalmente stabile.

I pavimenti dovranno risultare di colore uniforme, secondo le tinte e le qualità prescritte, e privi di macchie o difetti per tutta la loro estensione. Lo stesso dicasi per la planarità della superficie, che dovrà essere priva di

discontinuità per tutta l'estensione della stessa. In prossimità del solaio e al di sotto del sottofondo della pavimentazione dei servizi igienici e zone con rischio di allagamento dei pavimenti sarà messa in opera una opportuna impermeabilizzazione.

XI.1 Pavimentazione industriale

Pavimento industriale "sistema a spolvero" realizzato in calcestruzzo con classe di resistenza C20/25 e classe di consistenza S4, dello spessore di 15 cm, armato con una rete elettrosaldata diametro 6 mm maglia 20x20 cm posizionata nell'estradosso inferiore, trattato in superficie con miscela antiusura composta da quarzo sferoidale ed idoneo legante posto in opera con il sistema a "spolvero" in ragione di 2/3 Kg al mq, compresi l'incorporo di detta miscela con frattazzatrice meccanica a pale rotanti, la lisciatura, la formazione di giunti di dilatazione a riquadri di 9 -10 mq con idonea fresatrice meccanica e successiva sigillatura con guarnizioni in pvc o resina. Spessore 15÷25 cm, come specificato negli elaborati di progetto.

Il supporto della pavimentazione può essere frazionato, in sede di esecuzione, in strisce o in campi a seconda della geometria della pavimentazione da realizzare. Nel caso di suddivisione in strisce, esse avranno una larghezza di 4-5 m e verranno realizzate alternativamente, procedendo al getto di quelle intercalate appena le prime avranno fatto una leggera presa, sufficiente al procedere della lavorazione. La sequenza delle operazioni è la seguente:

- Posizionamento dei casseri di contenimento del cls;
- Isolamento dalle strutture verticali operato inserendo un foglio di polistirene spesso 10 mm, avente la duplice funzione di consentire i movimenti orizzontali della lastra e di impedire l’assorbimento di acqua da parte delle strutture stesse;
- Controllo delle quote: prevedere quote di riferimento su tutti i pilastri e sui muri ogni 4 m;
- Posa in opera dell’armatura, getto del cls, costipamento del getto (in un'unica soluzione se il getto è monostrato, oppure in due fasi se si è in presenza di armatura);
- Staggiatura alla quota stabilita;
- Eventuale rifinitura con macchina roto-levigatrice;
- Realizzazione del manto di usura.
- Applicazione dello spolvero in totale assenza di acqua con almeno un minimo di due fasi di lavorazione, utilizzando frattazzatrice meccanica per ottenere una distribuzione più uniforme e un

migliore incorporamento nell'impasto;

- lisciatura a regola d'arte mediante spatola d'acciaio meccanica;
- realizzazione di tagli per giunti di dilatazione delimitando riquadri non superiori a 14-16 m2;
- sigillatura dei giunti.

XI.2 Pavimentazione in piastrelle

XI.2.1 Piastrelle in litogres

Pavimento di piastrelle di litogres di dimensioni 7,5x15, 7,5x7,5, 10x10, 10x20, 15x15 e 20x20 cm, prima scelta, poste in opera su sottofondo di malta cementizia dosata a 4 q.li di cemento tipo 325 per mc di sabbia, sigillatura dei giunti con boiacca di cemento bianco, lavaggio con acido, pulitura finale. Colore rosso a superficie liscia o bugnata, spessore 8÷10 mm.

XI.2.1 Piastrelle in klinker

Pavimento in piastrelle klinker ceramico non gelivo, per interni o per esterni, ad intenso calpestio, posto in opera su sottofondo di malta cementizia dosata 4 q.li di cemento tipo 325 per mc di sabbia, dello spessore non inferiore a 2 cm, previo spolvero di cemento tipo 325, i giunti connessi a cemento puro, le suggellature degli incastri a muro, pulitura finale. Dimensioni 24,5x12 cm

XII. RIVESTIMENTI

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posa in opera degli elementi, in modo che questi, a lavoro ultimato, risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua sino a saturazione e dopo aver abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra di loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti e agli spigoli, con eventuali listelli, cornici ecc.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

XII.1 Rivestimento pareti con piastrelle in ceramica

Rivestimento di pareti in piastrelle di ceramica smaltata in pasta rossa, monocottura, di prima scelta, con superficie liscia o semilucida o bocciardata, poste in opera con idoneo collante su sottofondi predisposti, secondo qualsiasi configurazione geometrica, suggellatura dei giunti con cemento bianco o colorato, i pezzi speciali (angoli, spigoli, terminali, zoccoli), pulitura finale. Dimensioni 20x20 cm, a tinta unita

Occorrendo parti di piastrelle per il completamento dei rivestimenti, queste dovranno essere tagliate con appositi ed idonei utensili, essendo vietato effettuare tagli col martello, con lo scalpello, ecc.. La posa in opera delle piastrelle dovrà essere curata, affinchè non vengano posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi, agli spigoli, o per mancanza di planarità ed ortogonalità degli angoli. Le piastrelle dovranno combaciare perfettamente tra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, dovranno risultare a lavoro ultimato perfettamente allineate orizzontalmente e verticalmente. Le superfici esterne dell'intonaco e del rivestimento dovranno risultare su piani perfettamente paralleli: i rivestimenti si intendono completati con eventuali pezzi speciali di raccordo agli spigoli (piastrelle a becco) I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc. e comunque gli elementi sporgenti in senso normale alle pareti, dovranno essere disposti con pezzi appositamente tagliati o forati messi in opera senza incrinature o stuccature. Il disegno delle piastrelle deve ricorrere con quello degli apparecchi sanitari che dovranno essere stati posti in opera secondo il calibro delle piastrelle stesse in modo che i fori risultino sempre o sul giunto o in mezzeria ad una piastrella. A lavoro ultimato, le piastrelle dovranno essere convenientemente pulite con ricci leggeri da imballaggio immersi nell'acqua od altri materiali che l'Appaltatore riterrà opportuno adoperare. I rivestimenti dovranno essere perfettamente verticali, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo del fuori piombo.

Per le stuccature si impiegherà un impasto molto fluido di cemento bianco, oppure colorato con idonei pigmenti, miscelato con sabbia molto fine nelle proporzioni: 2 parti di cemento ed 1 di sabbia.

XII.2 Rivestimento pareti con piastrelle in klinker

Rivestimento di pareti in piastrelle di Klinker ceramico ad alta resistenza, di prima scelta, con superficie grezza, colori vari, spessore 1-1,4 cm, poste in opera con idoneo collante su sottofondi predisposti, secondo qualsiasi configurazione geometrica, suggellatura dei giunti con cemento bianco o colorato, i pezzi speciali (angoli, spigoli, terminali, zoccoli), pulitura finale. Dimensioni 12x24,5 cm

XII.3 Rivestimento con lastre di pietra

Rivestimento in lastre di pietra vesuviana, posta in opera con collante o malta cementizia; lastre quadrate o rettangolari di lato minore non inferiore a 35 cm, dello spessore non superiore a 3 cm, disposizione in opera anche a disegno, bagnatura della superficie, eventuale sigillatura dei giunti con una colata di cemento liquido nelle connessure, fino a completo riempimento.

Le opere in marmo, pietre naturali o artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla D.L. all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) a quelle essenziali della specie prescelta.

Prima di iniziare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti all'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Appaltante dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della D.L., alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento. Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la D.L. ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ecc.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla D.L. alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in ogni caso unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla D.L.

XIII. SERRAMENTI E OPERE DI VETRAZIONE

XIII.1 Infissi

Si intendono per infissi gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono a loro volta in porte, finestre e schermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti). Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Il progetto prevede:

- Infisso in alluminio anodizzato per finestre o porte finestre a una o più ante apribili a saliscendi con movimenti tra loro indipendenti o per invetriate fisse ,realizzato con profilati in lega di alluminio estruso UNI 9006-1, assemblate meccanicamente e di sezione adeguata alle dimensioni ed alle

funzioni del serramento, con trattamento superficiale di ossidazione anodica di colore naturale satinato o lucido dello spessore da 15 a 18 micron, oppure con preverniciatura a colori o finto legno completo di controtelaio o cassonetto di acciaio zincato, coprifili in lamiera di alluminio anodizzato, funi di acciaio inossidabile, carrucole di rinvio, canaletti di materia plastica, manopola o maniglia di tipo pesante ed ogni altro accessorio.

- Infisso in alluminio per porte interne ad uno o più battenti con o senza sopraluce, fisso o apribile, realizzato con profilati in lega di alluminio estruso, assemblati meccanicamente e di sezione adeguata alle dimensioni ed alle funzioni del serramento, con trattamento superficiale di ossidazione anodica di colore naturale satinato o lucido dello spessore da 15 a 18 micron, oppure con preverniciatura a colori o finto legno, completo di controtelaio, coprifili in lamiera di alluminio, fermavetri, cerniere, scrocco e piletta per l'innesto della pompa chiudiporta, guarnizioni in materia plastica, maniglia di tipo pesante, predisposto per l'applicazione di serratura speciale.
- Infisso in profilato tubolare di lamiera di acciaio zincato per finestra, ad uno o più battenti fissi od apribili, con o senza sopraluce fisso o apribile, costituito da telaio fisso in profilato di sviluppo non inferiore a 160 mm, listoni dei battenti e delle traverse di sviluppo non inferiore a 140 mm; completo di fermavetro, scacciacqua, staffe, cerniere in acciaio con rondelle, cremonese in ottone cromato, due zeccole per ogni battente mobile. Realizzati in lamiera 15/10.

Si specifica che per i finestroni gli infissi saranno dotati di apparecchio per apertura con sistema vasistas, dotato di attuatore.

Le soglie degli infissi saranno realizzate in marmo di Carrara dello spessore di 2 cm, con superficie a vista levigata e coste smussate; poste in opera con malta cementizia.

XIII.1.1 Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc. Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo. Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti: mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.; mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. Di tali prove potrà essere chiesta la ripetizione in caso di dubbio o contestazione. Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle

definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

XIII.1.2 Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, porta finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire per la parte di loro spettanza al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le trasmittanze minime e i valori di G_gl+sh che il DM 26 giugno 2015 impone come requisiti minimi

Dovrà essere garantito il mantenimento delle prestazioni predette nel tempo. Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste. Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Finestre:

- isolamento acustico (secondo UNI 8204);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo UNI EN 86,42 e 77);
- resistenza meccanica (secondo UNI 9158);

Porte interne:

- tolleranze dimensionali; spessore (misurate secondo UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo UNI EN 24);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo UNI 8200),
- corpo d'urto; altezza di caduta;
- resistenza al fuoco (misurata secondo UNI pr U39.00.057.6).

XIII.2 Portoni

Portone tipo industriale - dimensioni 3600x4200 mm - costituito da telaio perimetrale in acciaio, pannellature termoisolanti in acciaio inox preverniciato in colori RAL. Portone ad anta scorrevole.

Controtelaio in lamiera pressopiegata di acciaio zincato a caldo di spessore minimo mm 15/10, ancorato alle strutture a mezzo viti o tasselli ad espansione; § telaio di spessore minimo mm 25/10 con profilo di acciaio zincato alto resistenziale a Z corredato di zanche a murare ovvero di fori per l'installazione con viti e di giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile; § imbotte esterno in lamiera di acciaio di spessore 15/10 scatolato e sagomato come riportato sui grafici di progetto; anta in lamiera di acciaio di spessore minimo mm 15/10, pressopiegata tamburata verniciata, dotata di guarnizioni a tenuta in EPDM; meccanismo per anta scorrevole.

Ogni componente della porta dovrà essere zincato a caldo con procedimento elettrochimico e verniciato a polveri epossidiche o di poliestere termoindurenti con spessore minimo di 60 micron con ciclo di cottura a 180° come da norme VECTAL - AAMA, ovvero trattato in maniera equivalente compatibilmente con la certificazione antincendio; tinta RAL da progetto ovvero in mancanza a scelta della D.L.

XIII.3 Vetro

Le opere di vetrazione sono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte.

Le opere di vetrazione devono essere realizzate con i materiali e le modalità previsti dal progetto e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti: le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Per la loro scelta devono essere considerate le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici, sia di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

FISSAGGIO

I prodotti vetrati devono essere posti in opera in maniera da non uscire dalle battute in conseguenza degli sforzi ai quali sono normalmente sottoposti. I telai fissi o apribili devono potere sopportare, senza deformazioni, il peso dei vetri che ricevono e non devono deformarsi permanentemente sotto l'azione del vento, impulsi vibratori, eventuale carico da neve.

FLESSIONE AMMISSIBILE

E' opportuno limitare la freccia, calcolando la loro rigidità in maniera che nessun lato del vetro fletta più di 1/150 della sua lunghezza, per le lastre monolitiche e non più di 1/200 per pannelli stratificati e le vetrate isolanti.

TASSELLATURA

La tassellatura dovrà assicurare il giusto posizionamento del vetro nel telai, dovrà evitare il contatto

vetro/scanalatura e permettere di ripartire il peso della vetrata su punti precisi del telaio.

I tasselli da utilizzarsi dovranno essere in elastomero ed avranno una durezza IRHD compresa tra 50 e 75 a seconda delle funzioni cui sono destinati (50 ¸65 per periferici e spaziatori, 70 ¸75 per quelli di appoggio).

Lo spessore dei tasselli dovrà essere almeno uguale al gioco minimo a fondo scanalatura per evitare che il vetro tocchi il telaio (5 mm minimo). La larghezza dovrà essere uguale allo spessore del prodotto vetrario più un gioco laterale; ciò per far sì che l'intero spessore del vetro appoggi sul tassello anche quando questo non è perfettamente posizionato.

La lunghezza dei tasselli in elastomero di durezza 70/75 IRHD la lunghezza di ogni elemento in cm deve essere 2 volte la superficie in mq del vetro. La lunghezza minima dei tasselli di appoggio indipendentemente dalla natura dovrà essere di cm 5.

Tasselli periferici e di appoggio

Per garantire ai vetri un buon appoggio svincolato da possibili deformazioni del fondo delle scanalature, si dovranno di utilizzare 2 tasselli posizionati in prossimità degli angoli a circa 1/10 della larghezza del vetro.

Per vetrate fisse molto grandi, è opportuno che la zona nella quale andranno posizionati i tasselli sia dovutamente rinforzata onde evitare cedimenti dell'intelaiatura. Per evitare lo slittamento dei vetri sul loro piano, al momento della posa o nel corso dell'impiego è necessario applicare dei tasselli lungo il perimetro dei vetri.

Tasselli spaziatori e laterali

Dovranno contenere la lastra nella scanalatura ed a determinare il gioco laterale F destinato a ricevere il sigillante. I tasselli spaziatori dovranno avere una lunghezza minima di mm 50, una larghezza di 10/15mm secondo la profondità della scanalatura ed uno spessore uguale al gioco laterale cioè di 3/5 mm.

GUARNIZIONI PROFILATE DI TENUTA

Dovranno essere realizzate con materiali a base di elastomeri. Per garantire la tenuta agli angoli del serramento gli spezzoni di guarnizione saranno tra loro vulcanizzati oppure uniti con apposito collante. La pressione di tenuta non deve superare i limiti previsti per i vari prodotti vetrari.

SIGILLATURE

Ove richiesto e necessario le sigillature saranno realizzate con sigillante strutturale siliconico monocomponente.

Il progetto prevede la posa di Vetrata termoisolante composta da due lastre di vetro float incolore, lastra interna in vetro float, spessore nominale 4 mm supportata da pellicola trasparente incolore di metallo pregiato, lastra esterna in vetro float, spessore nominale 4 mm, unite al perimetro da intercalare in metallo, sigillato alle lastre e tra di esse delimitante un'intercapedine di aria disidratata, con coefficiente di trasmittanza termica k di 1,7 in W/m2K, per finestre, porte e vetrate; posta in opera con opportuni distanziatori su infissi metallici con sigillanti siliconici. Intercapedine 12 mm, (4+12+4)

XIII.4 Maniglione antipanico

I maniglioni antipanico saranno costituiti da barra orizzontale in acciaio inox o in estruso di alluminio preverniciato salvo diverse prescrizioni di progetto o della DL. I dispositivi di funzionamento dovranno essere realizzati in acciaio zincato a caldo protetti da un rivestimento di colore nero. Tutti i maniglioni dovranno essere del tipo a controserratura incassata. La controsserratura incassata nell'anta dovrà essere dotata di dispositivo che trattiene i catenaccioli in fase di apertura liberandoli in fase di chiusura, permettendo ai battenti di combaciare perfettamente. Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9001 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Il sistema di chiusura a barra di comando dovrà consentire l'apertura del serramento con una leggera pressione e comunque rispondenti alle vigenti normative di legge sia in fatto di requisiti costruttivi che di montaggio.

I maniglioni saranno posti in opera completi di tutti gli accessori, di supporti di fissaggio al serramento, di fermi sui punti di chiusura a vista o da incasso, di sistemi di sbloccaggio, sistemi di chiusura ad uno o più punti di bloccaggio ed eventuale maniglia esterna semplice o con serratura.

Ogni componente di acciaio verniciato, dovrà essere zincato a caldo con procedimento elettrochimico e verniciato a polveri epossidiche termoindurenti con spessore minimo di 60 micron con ciclo di cottura a 180° come da norme VECTAL - AAMA, tinta RAL da progetto ovvero in mancanza a scelta della D.L.

CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE

L'appaltatore è tenuto ad effettuare, di propria iniziativa ed in tempi opportuni, le campionature dei maniglioni in oggetto. Resta ferma la facoltà della D.L: di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria. In particolare, l'appaltatore, prima della messa in opera dei materiali in oggetto sottoporrà alla D.L. oltre alla campionatura anche la documentazione descrittiva dei maniglioni che intende utilizzare, richiedendone approvazione scritta, questa deve precedere l'esecuzione delle opere, sotto pena di rifacimento in danno all'appaltatore delle opere indebitamente realizzate. I campioni approvati saranno conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti ed i materiali impiegati nelle opere.

Maniglione antipanico a barra orizzontale basculante in acciaio cromato o push, posto in opera su infissi ad uno o due battenti. Maniglione interno e maniglia esterna

XIV. MURATURE

Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio saranno realizzate tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari richieste quando la muratura ha compiti di isolamento

termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc.

Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento degli elementi di completamento sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le strutture portanti, con i soffitti, ecc.

Il progetto prevede:

Muratura di tamponamento in blocchi di lapillo: Muratura monostrato di tamponamento o tramezzatura realizzata con blocchi in cemento lapillo e malta bastarda. Spessore 12÷30 cm, rispettivamente per partizioni interne e di confine.

Muratura in blocchetti di tufo: spessore 39 cm. Per ricostruzione muro di confine.

XV. VESPAIO

Si tratta di un metodo di eliminazione dell'umidità che normalmente interessa fondazioni e/o muri interrati, in grado di assorbire acqua in fase liquida direttamente dal sottosuolo per capillarità.

L'assorbimento si verifica alla base delle fondazioni, sulle pareti laterali e sulle pavimentazioni a diretto contatto con il terreno. L'acqua è in grado di penetrare anche sottoforma di vapore, a causa delle diverse pressioni di vapore che vengono a verificarsi tra l'aria dei locali dell'edificio interessato ed il terreno; in caso di condensa risulta chiaro che andrà ad incrementarsi il fenomeno della risalita capillare.

Per evitare che l'umidità risalga dai pavimenti sarà opportuno procedere alla formazione di un vespaio orizzontale eventualmente collegato, tramite appositi fori, con l'intercapedine esterna.

La funzione è evidentemente quella di evitare un contatto diretto con l'acqua e l'umidità presente nel

terreno.

La formazione del vespaio aerato sarà compreso della soletta in c.a. superiore.

Verrà realizzato mediante il posizionamento, su piano preformato, di elementi plastici tipo “CUPOLA”, delle dimensioni in pianta di 60x60 cm e di altezza 40 cm con forma a cupola ribassata e cono centrale con vertice verso il basso. Tali elementi, mutuamente collegati, saranno atti a ricevere il getto in calcestruzzo classe C25/30 e formeranno dei pilastrini con interasse di 60 cm nei due sensi, con superficie di contatto al piano di posa di circa 450 cmq/mq. L'intercapedine risultante sarà atta all'aerazione e/o al passaggio di tubazioni o altro. Le chiusure laterali saranno eseguite con l'adozione di elementi speciali per impedire l'ingresso del calcestruzzo nel vespaio e per realizzare tutte le misure di progetto evitando tagli e sfridi degli elementi a CUPOLA. L’opera si completa con il getto di calcestruzzo con caldana superiore dello spessore di 5 cm e rifinita superiormente a stadia compreso il ferro d'armatura realizzato con rete elettrosaldata del diametro di 6 mm. maglia 20x20, e della formazione del piano d'appoggio.

Il vespaio dovrà essere collegato con intercapedini esterne e comunque con l’esterno tramite delle tubazioni in PVC del diametro di 10 cm poste ad interasse di 1 mt, tubazioni sulle quali dovrà essere posta una griglia anti-ratti.

La soletta di completamento del vespaio sarà disgiunta strutturalmente dalle strutture portanti. Negli eventuali punti di contatto si interporrà con lastre di polistirolo o altro idoneo materiale, di spessore sufficiente a compensare eventuali dilatazioni e comunque non inferiore a cm 2.

XVI.CALCESTRUZZO ALLEGGERITO

Il progetto prevede che le vasche esistenti, non più funzionali al sistema fognario, sia negli impianti che in strada, siano riempite mediante una miscela di bassa viscosità a base di cemento.

Il conglomerato cementizio alleggerito è costituito da miscela di boiacca cementizia, agenti schiumogeni, acqua e additivo anti-ritiro, avente le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche: densità 40÷600 kg/m^3, resistenza a compressione uniassiale 0,3÷2,5 MPa, permeabilità satura 10^{-4}÷10^{-1} cm/s; le caratteristiche fisico-meccaniche e le proprietà reologiche possono essere variate, adattandole all’applicazione caso per caso, intervenendo sia sui componenti impiegati sia sulle modalità di preparazione e di messa in opera. Il confezionamento di questi materiali avviene in cantiere all’interno di apposite apparecchiature di miscelazione in cui vengono dosati i principali componenti (i.e. cemento, acqua, additivo) con aggiunta di schiuma preparata con particolari tensioattivi impiegati come agenti schiumogeni. La procedura di preparazione prevede la miscelazione dei suddetti elementi in diverse proporzioni in funzione del prodotto che si intende realizzare, con controllo in continuo delle proprietà reologiche e fisico-meccaniche prima del getto ed a fine maturazione. Il risultato finale è una miscela fluida che viene pompata direttamente fino alla zona di impiego.

XVII.APPARECCHI IGIENICO-SANITARI

Gli apparecchi sanitari devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali.

Gli apparecchi igienici devono essere di prima scelta e, cioè, completamente esenti da qualunque difetto o imperfezione quali bozze, ondulazioni, cavillature, ecc.

L'Appaltatore, su richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà sottoporre a prova gli apparecchi per verificare l'accettabilità dei materiali stessi e la loro rispondenza alle norme UNI.

Ogni apparecchio igienico-sanitario, sarà dato in opera perfettamente funzionante ossia completo di qualsiasi onere per opere murarie, tubazioni di piombo dei diametri prescritti, sifoni, collari, braghe, viti e quant'altro occorra per il loro impiego, per la loro esecuzione a perfetta regola d'arte, secondo le indicazioni che, all'atto esecutivo, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

Tutti gli apparecchi, prodotti e finiti per uso idraulicosanitario in materiale ceramico, metallico o plastico, dovranno essere conformi alle norme UNI.

Sono ammessi gli apparecchi in materiale ceramico se di prima scelta in porcellana dura (vitreous-china) o grès porcellanato (fire clay) secondo le definizioni UNI 4542. Dovranno essere altresì conformi alla normativa per quanto concerne i requisiti di collaudo e di accettazione. Norme UNI 4543 per il materiale ceramico; norme UNI 5712-18, UNI 6722-25, UNI 7273 per gli smalti; norme UNI 6900 per gli acciai speciali.

Rubinetterie, accessori, valvole, dovranno essere conformi alla normativa UNI di riferimento. In ogni caso dovranno avere in posizione di chiusura una resistenza alla pressione statica non inferiore alle 15 atm, mentre in posizione di apertura completa, sotto carico di 0,5 atm, dovranno assicurare una portata minima di 5 lt al minuto. Per le prove di collaudo si farà riferimento alle norme UNI 6884 e 7125. Per le prove di aderenza dei riporti galvanici e per il cromo duro alle norme UNI 6405-69P e UNI 5344-64, per gli spessori alla norma UNI 6163-68.

I rubinetti sanitari da impiegare nella realizzazione delle opere sono del tipo miscelatore meccanico. I rubinetti sanitari, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

L'Appaltatore, su richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà sottoporre a prova la rubinetteria per verificarne l'accettabilità e la loro rispondenza alle caratteristiche sopra elencate che si intende soddisfatta quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Tutta la rubinetteria dovrà essere di prima scelta e cioè, completamente esente da qualunque difetto o imperfezione. I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione ecc.

XVIII. GRIGLIATI ELETTROSALDATI

Grigliato elettroforgiato per elementi di pavimentazione carrabile, gradini, zerbini, etc., realizzato in Acciaio S 235 JR UNI EN 10025 zincato a caldo a norme UNI EN ISO 1461 con collegamento in tondo liscio e/o quadro ritorto, dimensione dei pannelli come da progetto, in opera compresi gli elementi di supporto anche essi zincati a caldo, quali telai, guide, zanche, bullonerie e simili, compresi settori apribili con cerniere zincate e serrature del tipo operabile con attrezzo speciale del manutentore.

Si intendono applicate le seguenti norme: § UNI 11002-1:2009 Pannelli e gradini di grigliato elettrosaldato e/o pressato - Parte 1: Terminologia, tolleranze, requisiti e metodi di prova per pannelli per applicazioni in piani di calpestio e carrabili § UNI 11002-2:2009 Pannelli e gradini di grigliato elettrosaldato e/o pressato - Parte 2: Terminologia, tolleranze, requisiti e metodi di prova per gradini § UNI 11002-3:2002 Pannelli e

gradini di grigliato elettrosaldato e/o pressato - Campionamento e criteri di accettazione per pannelli per applicazioni in piani di calpestio, carrabili e gradini Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

XIX. PANNELLI IN PRFV

Pannelli di copertura pedonabili in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro (PRFV) continue disposte in uguale percentuale nelle due direzioni, composto da una struttura grigliata a maglia 38x38 mm, altezza 23 mm e doppia copertura con laminato antisdrucciolo di spessore 3 mm, in opera su profilati in acciaio inox AISI 304 annegati nella muratura.

XX. BOTOLE

Botole di ispezione in lamiera di acciaio INOX, si prevede: § telaio realizzato con profili in acciaio zincato fissato alla struttura esistente mediante, zanche o piastre di ancoraggio; § elemento di chiusura il lamiera di acciaio INOX forma e spessore come da grafici i progetto.

XXI. ESECUZIONI PARTICOLARI

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione dei lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni, della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

A) Tinteggiatura a calce.

La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

1) spolveratura e raschiatura delle superfici;

2) prima stuccatura a gesso e colla;

3) levigamento con carta vetrata;

4) applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già aver ricevuto la mano di latte di calce denso (sciabaltura).

B) Tinteggiatura a colla e gesso.

Saranno eseguite come appresso:

1) spolveratura e ripulitura delle superfici;

2) prima stuccatura a gesso e colla;

3) levigamento con carta vetrata;

4) spalmatura di colla temperata;

5) rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;

6) applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

C) Verniciature ad olio.

Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

1) spolveratura e ripulitura delle superfici;

2) prima stuccatura a gesso e a colla;

3) levigamento con carta vetrata;

4) spalmatura di colla forte;

5) applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;

6) stuccatura con stucco ad olio;

7) accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;

8) seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;

9) terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle operazioni nn. 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n. 5 sarà sostituita con una spalmatura di minio, la n. 7 sarà limitata ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni nn. 2, 4 e 6.

D) Verniciature a smalto comune.

Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione dei lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, etc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;

2) leggera pomiciatura a panno;

3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

E) Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio su intonaci:

a) Tipo con superficie finita liscia:

1) spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;

2) stuccatura a gesso e colla;

3) mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;

4) applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;

5) applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

b) Tipo con superficie a rilievo.

Si ripetono le operazioni sopra elencate dai nn. 1 a 3 per il tipo E), indi:

1) applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra di cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;

2) battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma, etc.