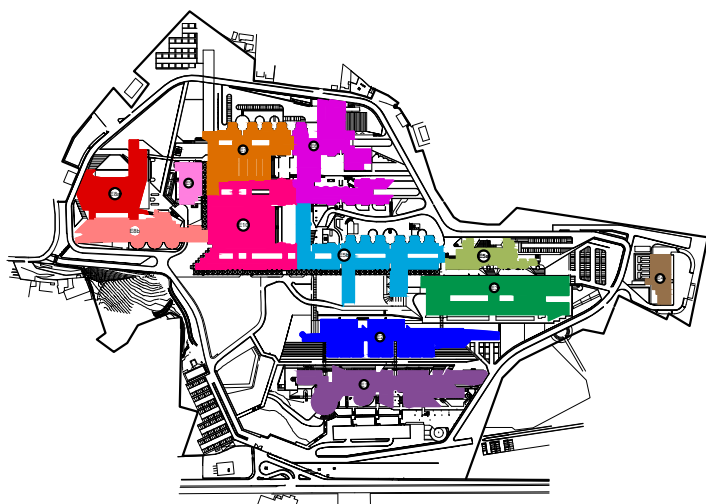




universitàdeglistudi di napolifedericoll

ripartizioneedilizia



MSA00.2001F

Via Cinthia

Progettazione riguardante la fornitura in opera di segnaletica per il
Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo.

PROGETTO ESECUTIVO

Il Progettista

ing. Anna RUSSO

responsabile
del procedimento

geom. Antonio CANDIDA

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

codice disciplina	n. elaborato/nom. specifica	stesura/revisione	redatto novembre 2020	approvato	scala
ED	DDP				



Sommario

1	PROVENIENZA, QUALITÀ' E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	1
1.1	NORME GENERALI	1
1.2	ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE	3
1.3	MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE	4
1.4	ARMATURE PER CALCESTRUZZO	5
1.5	MATERIALI METALLICI	6
1.6	COLORI E VERNICI	7
1.7	MATERIALI DIVERSI	9
1.8	PROVE DEI MATERIALI	10
2	SCAVI, DEMOLIZIONI E RINTERRI	10
2.1	TRACCIAMENTI	10
2.2	SCAVI IN GENERE	10
2.3	SCAVI DI SBANCAMENTO	11
2.4	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	11
2.5	SCAVI PER TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI	12
2.6	SCARIFICA DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI	12
2.7	SMOTTAMENTI	12
2.8	ARMATURE DI SOSTEGNO DEGLI SCAVI E STRUTTURE ESISTENTI	12
2.9	DRENAGGI E OPERE DI AGGOTTAMENTO	13
2.10	TRANSITO STRADALE	13
2.11	CONTINUITÀ DEI CORSI D'ACQUA E DEI CONDOTTI ESISTENTI	14
2.12	INTERFERENZE CON ALTRI SERVIZI	15
2.13	RINTERRI E RIEMPIMENTI	15
2.14	FORMAZIONE DI STRATI DI FONDAZIONE IN MISTO STABILIZZATO DI CAVA	16
2.15	CONFEZIONAMENTO DI MISCELE DI CONGLOMERATO BITUMINOSO	16
2.16	REALIZZAZIONE DI PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO	16
2.17	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	16
3	MALTE	17
3.1	GENERALITÀ	17
3.2	MALTE ADDITIVATE	18
3.3	MALTE A STABILITÀ VOLUMETRICA	18
3.4	MALTE SIGILLANTI ESPANSIVE E TENUTA IDRAULICA	18
3.5	MALTE PRECONFEZIONATE	19
4	CONGLOMERATI CEMENTIZI ARMATI	19
4.1	CONFEZIONAMENTO	19
4.2	CONFEZIONAMENTO IN CANTIERE	19
4.3	CONFEZIONAMENTO IN IMPIANTI ESTERNI AL CANTIERE	20
4.4	CASSEFORMI	21
4.5	POSA IN OPERA DELLE ARMATURE	21
4.6	POSA IN OPERA DEL GETTO	22



4.7	PREVENZIONE DELLE FESSURE DA RITIRO PLASTICO	23
4.8	PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITÀ, AMMORSATURE, ONERI VARI	24
4.9	CONTROLLI IN CANTIERE	24
5	OPERE INC.A.V.	24
5.1	CAMERETTE DI ISPEZIONE E DI RACCORDO	24
6	LAVORI DI RIPRISTINO STRADALE.....	25
6.1	GENERALITÀ	25
6.2	RIEMPIMENTI E RIPRISTINI PROVVISORI	26
6.3	RIPRISTINI DEFINITIVI	27
6.4	MISTO GRANULARE STABILIZZATO PER PAVIMENTAZIONE STRADALE	27
6.4.1	<i>Materiali costituenti e loro qualificazione</i>	<i>27</i>
6.4.2	<i>Accettazione del misto granulare</i>	<i>29</i>
6.4.3	<i>Corfezionamento del misto granulare</i>	<i>29</i>
6.4.4	<i>Posa in opera del misto granulare.....</i>	<i>29</i>
6.4.5	<i>Controlli.....</i>	<i>29</i>
6.5.1	FORMAZIONE DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO	30
6.5.2	<i>Materiali costituenti e loro qualificazione</i>	<i>30</i>
6.5.3	<i>Accettazione delle miscele.....</i>	<i>34</i>
6.5.4	<i>Corfezionamento delle miscele</i>	<i>34</i>
6.5.5	<i>Preparazione delle superfici di stesa</i>	<i>34</i>
6.5.6	<i>Posa in opera delle miscele</i>	<i>35</i>
6.5.7	<i>Controlli.....</i>	<i>36</i>
6.6	PAVIMENTAZIONI SPECIALI	36
7	OPERE IN FERRO	37
8	SEGNALETICA DI INFORMAZIONE ESTERNA E INTERNA	37



1 PROVENIENZA, QUALITA' E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

1.1 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 e 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 provvisoria, 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, e 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, UNICEI, CNR UNI, CEI, CNR, ICITE, DIN, ISO, ecc.

1.2 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 contenuti 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
 - b) 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.

- c) I cementi resistenti ai solfati saranno corrispondenti almeno alle indicazioni delle norme UNI 9156 e UNI 10595.
- d) 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.
- e) 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.
- 1) 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.
- 2) 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.

1.3 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 1mm per gli intonaci e murature di paramento 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.

1.4 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.

1.5 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.S 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 norme 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 menomare 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.

1.6 COLORIEVERNICI

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, galleggianti 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 adottata, 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, clorocaucci, poliuretanici ed epossidici. Per ciascuno di questi tipi i materiali da pittura 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 polibutirralica.

1.7 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	Punto di rammollimento	Punto di infiammabilità (Cleveland)	Solubilità in cloruro di carbonio	Volatilità a 136°C per 5 ore	Penetrazione a 25° C del residuo della prova di volatilità
		dmm	°C	°C	%	%	% del bitume originario
(minimo)	(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



1.8 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.

2 SCAVI, DEMOLIZIONI E RINTERRI

2.1 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 ENEL - TIM - ENI, EVI, ...) nonché esecuzione di eventuali 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.

2.2 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, oltretutto 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.

2.3 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.

2.4 SCAVIA 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.

2.5 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.

2.6 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) auto caricanti autolivellanti di potenza non inferiore a 200 CV con tamburo di larghezza non inferiore a ml 100, 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.

2.7 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.

2.8 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, 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 la 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.

2.9 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, nonché 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, nonché 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, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

2.10 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 nonché 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 provvisorie 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.

2.11 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.

2.12 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 né delle maggiori profondità a cui l'Impresa si sia spinta senza ordine della Direzione Lavori.

Particolare cura dovrà porre l'Impresa affinché 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..) e 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.

2.13 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 $\text{cm } 20 \pm 30$, 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. E 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. E 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.

2.14 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 7.4 del presente disciplinare.

2.15 CONFEZIONAMENTO DI MISCELE DI CONGLOMERATO BITUMINOSO

Il confezionamento delle miscele dovrà essere realizzato secondo le indicazioni contenute nel paragrafo 7.5 del presente disciplinare.

2.16 REALIZZAZIONE DI PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

La realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso dovrà essere realizzato secondo le indicazioni contenute nel paragrafo 7.5 del presente disciplinare.

2.17 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



manca 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.

3 MALTE

3.1 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. 11.10.111.

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 (rinzafo): 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 100; 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.

3.2 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.

3.3 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.

3.4 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.



3.5 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 purché, 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.

4 CONGLOMERATI CEMENTIZI ARMATI

4.1 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.

4.2 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.

4.3 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:

- a classe di resistenza caratteristica;



- a dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza;
- a 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 pie 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.

4.4 CASSEFORMI

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.

4.5 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 e.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.

4.6 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 2.00 metri, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale; saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

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; e 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.

4.7 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 1e 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.



4.8 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 e 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.

4.9 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 e 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.

5 OPERE IN C.A.V.

5.1 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 C250 e D 400 (a seconda dei casi), 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.

6 LAVORI DI RIPRISTINO STRADALE

6.1 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, e 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 e 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 e.e..

6.2 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.



6.3 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 punti 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 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..

6.4 MISTO GRANULARE STABILIZZATO PER PAVIMENTAZIONE STRADALE

6.4.1 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 massiva o di origine alluvionale, da elementi naturali a spigoli vivi o arrotondati.

Tali elementi possono essere di provenienza o natura petrografica diversa purchè, 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	Valore
Indice di plasticità	CNR UNI EN 10014	%	N.P.
limite liquido	CNR UNI EN 10015	%	≤25
Passante al setaccio 0,075	CNR 75/80	%	≤6

Tabella 2: Aggregato fino

Miscela

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 meta 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 crivello 2 mm	15-40 %
UNI crivello 0,4 mm	8-25 %
UNI crivello 0,075 mm	2-15 %

Tabella 3: Fuso granulometrico



6.4.2 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.

6.4.3 Confezionamento del misto granulare

L'Appaltatore deve indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, le aree ed 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.

6.4.4 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, e 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).

6.4.5 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 (γ_{smax}) 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.

6.5.1 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.

6.5.2 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 tenuto 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 °	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, y=10 s-1	PrEN13072-2	Pas	≥0,15	≥0,10
Valori dopo RTFOT	EN12607-1			

Volatilità	CNR 54/77	CNR 54/77	%	≤0.5
Penetrazione residua a 25 °C	CNR 24/71	CNR 24/71	%	≥50
Incremento del punto di ramollimento	CNR 35/73	CNR 35/73	°C	≥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-Agregato 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	APA	≥ 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 (%)	
UNI crivello 40 mm	100-100	-
UNI crivello 30 mm	80-100	-
UNI crivello 25 mm	70-95	-
UNI crivello 15 mm	45 -70	100
UNI crivello 10 mm	35-60	70-90
UNI crivello 5 mm	25-50	40-60
UNI crivello 2 mm	20-40	25-38
UNI crivello 0,4 mm	6-20	11-20



UNI crivello 0,18 mm	4-14	8-15
UNI crivello 0,075 mm	4-8	6-10
% 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.

Parametro	Unità di misura	Binder e base	Usura
Condizioni di prova			
Angolo di rotazione		1.25° ± 0.04	
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30	
Pressione verticale	kPa	600	
Diametro del provino	mm	150	
Risultati richiesti			
Vuoti a 10 rotazioni	%	10-14	10-14
Vuoti a 100 rotazioni	%	3-5	4-6
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2	>2
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mmq		>0.06
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mmq		>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25 °C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%		≤25

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 rigidità (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.

Parametro	Unità di misura	Binder e base	Usura
Condizioni di prova			
Costipamento 75 colpi per faccia	75 colpi per faccia		
Risultati 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 a trazione indiretta a 25 °C	N/mmq		>0.7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mmq		>70

Tabella 10 -Requisiti miscela, metodo Marshall



6.5.3 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.

6.5.4 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.

6.5.5 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/m^2 .



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	40 ± 2
Contenuto di bitume + flussante	CNR 100/84	%	60 ± 2	65 ± 2
Flussante (%)	CNR 100/84	OE	1- 4	1- 4
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	%	5 - 10	15 - 20
Sedimentazione a 5 gg CNR	CNR 124/84	%		
Residuo bituminoso				
Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	dmm	> 70	> 70
Punto di rammollimento	CNR 36/73	%	> 40	> 41

Tabella 11-Emulsione bituminosa di interfaccia

6.5.S 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.

6.5.6 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%.

6.6 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 o 6 passo cm 10x10.

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.

7 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 piè 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 connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza 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.

8 SEGNALETICA DI INFORMAZIONE ESTERNA E INTERNA

Il sistema di insegne modulari, deve essere interamente costruito in materiali resistenti meccanicamente e stabili dimensionalmente, come ad esempio l'alluminio, appositamente trattati e verniciati. I pannelli fronte e retro dovranno preferibilmente essere curvi secondo le dimensioni modulari, e devono avere spessore adeguato a garantire resistenza nel tempo (ad esempio, 1,5 - 2 mm). La segnaletica dovrà essere a superficie convessa. Tutte le tipologie dovranno avere uniformità di design e funzionalità con sistema modulare, che consenta, all'occorrenza, la giunta di ulteriori elementi perfettamente integrati nella struttura.

I colori devono essere scelti dalla direzione lavori su tutta la gamma RAL.

Tutte le tipologie faranno parte dello stesso sistema di segnaletica, che dovrà consentire la realizzazione dei vari elementi facenti parte di un impianto completo, mantenendo uniformità di funzionalità e di design.

Le caratteristiche fisiche e di qualità saranno dimostrate dalle certificazioni ufficiali relative ai



materiali offerti. Saranno ritenute valide ai fini della valutazione le certificazioni ISO 9001 e ISO 9002. Altre certificazioni saranno valutate a giudizio della commissione di gara.

Laddove sia offerto un sistema che prevede l'inserimento di elementi stampati, si precisa quanto segue.

La ditta offerente deve predisporre e installare tutti i cartelli già predisposti e pronti per l'utilizzo. La facoltà data alla Amministrazione di intervenire direttamente per la personalizzazione, quindi, varrà solo per la gestione successiva al collaudo. In ogni caso, un simile sistema deve basarsi sull'impiego di elementi indicatori da stampare su supporti (in carta fotografica, in film di pvc o altro) di facile reperibilità anche non rivolgendosi direttamente alla ditta aggiudicataria.