

COMUNE DI FICAROLO

via Cesare Battisti, 139



progetto definitivo-esecutivo

**LAVORI DI MIGLIORAMENTO
DELLA SICUREZZA STRADALE
DI PARTE DELLA LOCALE VIA TRENTO**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE II : PRESCRIZIONI TECNICHE**

LAVORI DI:
Í MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE
DI PARTE DELLA LOCALE VIA TRENTO Î

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE SECONDA | "PRESCRIZIONI TECNICHE"

articolo 3 comma 1 lettere dddd) ed eeee) del D. Lgs. 50/2016
(articolo 43, commi 3 e seguenti, D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

contratto da stipularsi a corpo e a misura

A1	Importo lavori (base d'asta)	" 87 500,00
A2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	" 2.500,00
A	Totale lavori appalto	" 89 500,00
B	Altre somme a disposizione	" 19 950,00
A+B	Totale complessivo appalto	" 109 450,00

Il Responsabile del Procedimento

Il Progettista

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO | PRESCRIZIONI TECNICHE
per contratti da stipularsi a corpo e a misura

INDICE PARTE SECONDA

ORDINAMENTI GENERALI

Art. A Condizioni generali.....
Art. B Accettazione dei materiali.....
Art. C Esecuzione di noli e trasporti.....
Art. D Normative vigenti.....

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Art. M1. valutazione dei lavori a misura - norme di misurazione.....
Art. M2. demolizioni e rimozioni.....
Art. M3. movimenti di terra.....
Art. M4. opere in conglomerato cementizio.....
Art. M5. pavimentazioni e sottofondi stradali.....
Art. M6. tubazioni.....
Art. M7. impianti.....

CAPO 1 È QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 1 . Materiali in genere.....
Art. 1.2 . Acqua-calci.....
Art. 1.3 . Cementi-cementi speciali.....
Art. 1.4 . Leganti sintetici.....
Art. 1.5 . materiali inerti per malte, stucchi e conglomerati.....

CAPO 2 È LAVORI COMPLETI

Art. 2.1 . assistenze murarie e lavori particolari.....
Art. 2.2 . scavi, movimenti e lavori di terra, demolizioni e rimozioni.....
Art. 2.3 . conglomerati semplici o armati.....
Art. 2.4 . pavimentazioni stradali.....
Art. 2.5 . segnaletica stradale.....
Art. 2.6 . geogriglie e geotessuti ad alta resistenza.....

ORDINAMENTI GENERALI

Art. A - Condizioni generali

Fanno carico all'Appaltatore:

- l'esecuzione di tutte le opere,
- le somministrazioni e le forniture necessarie,
- la manodopera e la fornitura di materiali e mezzi,
- l'assistenza e le prestazioni complementari,
- un responsabile tecnico che relazioni quotidianamente con la direzione lavori,
- gli allacciamenti e le forniture dell'energia elettrica e acqua, necessari alle lavorazioni,
- il tiro in alto ed il calo in basso dei materiali,
- il trasporto e conferimento in discarica delle macerie,
- il ripristino dei luoghi a lavori ultimati dalle attrezzature e dei materiali residui,
- le pulizie degli spazi esterni, prima della messa in funzione e consegna.

Si specifica che sono comprese e compensate tutte le forniture di materiali e l'onere per l'eventuale posa effettuata anche in fasi o periodi diversi di tempo, indipendentemente dall'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'appaltatore.

Si intendono, inoltre, a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari e la documentazione tecnica da consegnare in triplice copia alla Stazione Appaltante composta dai seguenti documenti/elaborati:

- dichiarazione di conformità in ottemperanza alle leggi vigenti;
- schede tecniche dei materiali utilizzati;
- manuali di uso e manutenzione di tutte le apparecchiature installate;
- tavole planimetriche aggiornate con eventuali modifiche;
- schemi di eventuali modifiche dei quadri elettrici e delle linee degli impianti elettrici e meccanici comprensive dei collegamenti delle apparecchiature;
- documentazione fotografica con indicazione della posizione rappresentata;
- tutti gli adempimenti previsti nella parte I del CSA, e negli altri documenti progettuali e contrattuali.

Le norme riportate in questo articolo si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti a misura) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'appaltatore nei modi previsti; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco Prezzi indicato, contrattualmente individuato dai documenti che disciplinano l'appalto.

Art. B - Accettazione dei materiali

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato generale emanato con D.M. 145/2000, le norme U.N.I. e C.E.I. e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

L'appaltatore dovrà presentare, se richiesto, adeguate campionature prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione del direttore dei lavori.

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

- a) dalle prescrizioni di carattere generale del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) dagli elaborati grafici, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente stabilito che tutte le specificazioni o modifiche prescritte nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture potranno provenire da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'appaltatore farà in modo che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche richieste dalle specifiche contrattuali ed eventualmente accertate dal direttore dei lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare le modalità o i punti di approvvigionamento, l'appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate, ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore e sostituite con altre rispondenti e la loro messa in opera, dovranno essere eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dal direttore dei lavori, delle specifiche del presente capitolato o degli altri atti contrattuali, delle leggi, norme e regolamenti vigenti in materia e secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nel Capitolato generale emanato con D.M. 145/2000, le norme U.N.I. e C.E.I. e tutta la normativa specifica in materia.

L'appaltatore è tenuto a presentare un'adeguata campionatura delle parti costituenti i vari impianti nei tipi di installazione richiesti e idonei certificati comprovanti origine e qualità dei materiali impiegati.

Tutte le forniture relative agli impianti non accettate ai sensi delle prescrizioni stabilite dal presente capitolato e verificate dal direttore dei lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'appaltatore resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dal direttore dei lavori non pregiudica i diritti che la stazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- a) verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- b) verifica della totale assenza di impurità nelle tubazioni da posate o già posate;
- c) verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione in modo da garantire la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente.

Art. C . Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di noli e trasporti

Noleggi

I noleggi, sono riconosciuti come prestazione da compensare a parte, solo quando non rientrino tra gli oneri generali a carico dell'Appaltatore o non risultino compresi nella formulazione dell'articolo che compensa la prestazione. Le macchine, gli attrezzi, i materiali, devono essere in perfetto stato di efficienza e completi degli accessori per il loro impiego.

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Per quanto concerne le attrezzature ed i macchinari l'Appaltatore dovrà curare la loro omologazione secondo le norme e leggi vigenti sia per quanto riguarda l'utilizzo che per quanto concerne le verifiche ed i collaudi. Per quanto riguarda i ponteggi d'opera e strutturali, devono rispondere ai requisiti previsti dalle vigenti normative e leggi in materia di sicurezza.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante. Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente. Per le norme generali riguardanti il trasporto dei materiali si veda il d.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguiti con la maggiore cura possibile utilizzando mezzi adeguati ai diametri alle lunghezze dei tubi da movimentare, evitando rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti dei materiali. Sarà cura dell'Appaltatore predisporre in cantiere idonei spazi e sistemi di ricevimento dei materiali trasportati.

Art. D . Normative vigenti

L'appaltatore dovrà osservare oltre alle suddette specifiche progettuali e del presente capitolato, anche tutte le prescrizioni delle normative vigenti in tutti i settori in cui opera, per tutti i materiali e le lavorazioni, ed osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica, anche se non

specificate nei presenti elaborati. Eventuali discordanze, dovranno essere comunicate tempestivamente al Direttore Lavori.

I danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione od il collaudo, per la non osservanza di normative, circolari o prescrizioni particolari, ed ogni altra anomalia segnalata dal direttore dei lavori, dovranno essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'appaltatore.

La prosecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto della normativa generale e particolare già citata.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Art. M1. VALUTAZIONE DEI LAVORI

L'appaltatore è tenuto ad eseguire le opere indicate in base ai disegni di progetto, alle indicazioni del direttore dei lavori ed alle prescrizioni già citate, senza introdurre alcuna variazione che non sia ufficialmente autorizzata nei modi previsti dalla normativa vigente.

Criteri per la valutazione delle lavorazioni a misura

Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'appaltatore e quanto altro necessario alla completa esecuzione dell'opera in oggetto, compiuta in tutte le sue parti ed a regola d'arte.

Viene quindi, inoltre, stabilito che tutte le opere incluse nei lavori a misura elencate di seguito si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la manodopera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni del direttore dei lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato, senza altri oneri aggiuntivi di qualunque tipo da parte della stazione appaltante.

Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per la posa in opera, anche in periodi di tempo diversi, dei materiali forniti dall'appaltatore indipendentemente dall'ordine di arrivo degli stessi in cantiere.

Le opere da valutare a misura saranno computate secondo i criteri indicati nell'Elenco Prezzi Unitari, qualora non siano indicate specifiche, valgono le prescrizioni di seguito esposte. In caso di discordanza si farà riferimento esclusivamente ai contenuti dell'Elenco Prezzi.

Art. M2. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

I prezzi fissati nell'Elenco Prezzi per le demolizioni e rimozioni si applicheranno all'unità di misura prevista delle strutture e manufatti da demolire o rimuovere. Tali prezzi comprendono e compensano i ponti di servizio, le impalcature, le armature. Tutti i materiali provenienti dalle demolizioni, rimozioni, disfacimenti, che a giudizio del direttore dei lavori siano riutilizzabili, sono di proprietà dell'Amministrazione ed i prezzi compensano la cernita, la pulizia, il deposito nell'ambito del cantiere o il trasporto ai depositi comunali. L'onere per il carico e trasporto dei materiali di rifiuto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica è compreso e compensato nel prezzo di applicazione. L'onere di smaltimento verrà riconosciuto, in base ai prezzi di Listino, a presentazione di idonea documentazione comprovante l'avvenuto smaltimento in discarica regolarmente autorizzata.

Art. M2.1. Demolizione di finiture

Le demolizioni di pavimenti, pavimentazioni stradali, sottofondi, intonaci, rivestimenti, controsoffitti, se non diversamente disposto nelle singole voci di prezzo, verranno computate per la loro superficie effettiva deducendo tutti i vani superiori a 1,00 m²

Art. M3. MOVIMENTI DI TERRA

Art. M3.1. Oneri generali

Con i prezzi di Listino per gli scavi in genere, l'impresa dovrà ritenersi compensata per tutti gli oneri e le spese che dovrà sostenere per:

- la prosecuzione degli scavi con qualsiasi mezzo, i paleggiamenti, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico a deposito o a rifiuto,
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, lo spianamento del fondo, la formazione di gradoni;

- le puntellature, sbadacchiature, le protezioni delle scarpate, le transennature e le segnalazioni, la perdita totale o parziale del legname;
- le impalcature, i ponti e le costruzioni provvisorie occorrenti per i trasporti delle terre, per gli accessi, per garantire la continuità di passaggi e attraversamenti.

La demolizione di trovanti rocciosi e di relitti di murature e calcestruzzo fino a 1,00 m³ rinvenuti nello scavo è compresa nel relativo prezzo, mentre la demolizione di quelli con cubatura superiore sarà compensata con i relativi prezzi di Listino ed il loro volume verrà detratto da quello dello scavo.

Nel calcolo dei volumi di scavo non si terrà alcun conto degli scavi eseguiti oltre i limiti assegnati, delle scampanature e dei franamenti.

I materiali provenienti dagli scavi e da utilizzare per la formazione di rilevati e rinterri, sono di proprietà dell'Amministrazione e all'impresa incombe l'obbligo di depositarli nell'ambito del cantiere, mentre le terre eccedenti dovranno essere caricate e trasportate a rifiuto.

Art. M3.2. Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà computato col metodo delle sezioni ragguagliate rilevate, all'atto della consegna dei lavori, in contraddittorio con l'impresa.

Art. M3.3. Scavi a sezione obbligata

Il volume degli scavi a sezione obbligata sarà determinato geometricamente in base alle dimensioni prescritte e risultanti dalle tavole di progetto.

Art. M4. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Art. M4.1. Strutture

Le fondazioni, i muri, i solai e tutte le opere in cemento armato in genere sono valutate in base al loro volume escludendosi dagli oneri le armature metalliche e le casserature. I prezzi di Listino comprendono e compensano la fornitura e posa in opera degli impasti, la mano d'opera, le attrezzature ed i macchinari per la confezione, i ponti di servizio. L'impiego di eventuali additivi aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa darà diritto unicamente al compenso relativo a detti materiali. Per gli elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietre artificiali), la misurazione sarà effettuata, ove non diversamente disposto nei singoli prezzi, considerando il minimo parallelepipedo retto di base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo ed il prezzo è comprensivo oltre che dell'armatura metallica, anche di ogni onere di collocazione in opera.

Art. M4.2. Casseforme

Le casseforme saranno computate in base allo sviluppo delle facce a contatto dei getti. Il prezzo è comprensivo di tutti gli oneri relativi alla fornitura dei materiali, della mano d'opera, alla costruzione, al montaggio, disarmo, sfrido, chioderia. L'onere delle armature di sostegno delle casseforme è compreso nel prezzo delle stesse fino a 4,00 m di altezza misurata dal fondo del cassero al piano di appoggio.

Art. M4.3. Acciaio per strutture in cemento armato

La massa delle barre di acciaio normale per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio verrà determinata mediante la massa teorica corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dai calcoli e dagli esecutivi approvati. Il prezzo di Listino comprende e compensa la fornitura, la lavorazione al banco, lo sfrido, le legature, la posa in opera entro le casseforme.

Art. M5. PAVIMENTAZIONI E SOTTOFONDI STRADALI

Art. M5.1. Disfacimenti e ripristini

I disfacimenti, i ripristini di manti stradali e di pavimentazioni in genere verranno misurate in base alla superficie effettiva. Verrà dedotta ogni superficie occupata da manufatti e ingombri di qualsiasi genere superiore a 1,00 m².

Art. M5.2. Massicciate e sottofondi

Le massicciate ed i sottofondi in genere saranno valutati in base al volume o alla superficie effettivi, a spessore finito, senza alcuna maggiorazione per il calo dei materiali. Si dedurranno le superfici occupate da manufatti e ingombri di qualsiasi genere superiori a 1,00 m².

Art. M5.3. Pavimentazioni

Tutte le pavimentazioni sia bituminose che con qualsiasi altro materiale verranno misurate in base alla superficie effettiva con detrazione di ogni manufatto con superficie maggiore di 1,00 m².

Art. M6. TUBAZIONI

Le tubazioni di qualsiasi natura verranno valutate in base al loro sviluppo con misurazione sulla classe ed i prezzi di Listino comprendono e compensano tutti i pezzi speciali necessari per raccordi, giunzioni, braghe,

elementi di fissaggio a soffitto o parete e simili. Le tubazioni e le canalizzazioni portacavi di qualsiasi natura verranno valutate in base al loro sviluppo effettivo con misurazione sull'asse ed i prezzi di Listino comprendono e compensano tutti i pezzi speciali.

Art. M6 . IMPIANTI

I materiali si intendono consegnati a piè d'opera comprensivi delle minuterie di montaggio, per le opere sono comprese oltre alla fornitura anche l'eventuale lavorazione in officina, il trasporto in cantiere, scarico dei materiali, trasporto a piè d'opera all'interno del cantiere, il montaggio e la posa in opera, le assistenze murarie per l'apertura e sigillatura di tracce, immurazione di scatole porta apparecchi e di derivazione, quadri, opere di fissaggio, scale e ponteggi fino a 4 metri. Sono inoltre a carico dell'installatore le spese per l'assistenza alle attività di verifica o al collaudo quando richiesto. Eq compresa l'esecuzione da parte dell'installatore delle verifiche previste dalle norme e il rilascio, a lavoro ultimato, di una dichiarazione di conformità alle Norme CEI ai sensi della legislazione vigente.

Art. M6.1. Conduttori

I conduttori di qualsiasi natura verranno valutati in base al loro sviluppo effettivo in quanto l'incidenza dello sfrido risulta già compresa nel prezzo. Il prezzo comprende e compensa i collegamenti dei conduttori all'interno delle scatole porta apparecchi, di derivazione o all'interno dei quadri realizzati mediante morsetti idonei all'impiego.

OPERE EDILI E STRADALI

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 1 - Materiali in genere

È regola generale intendere che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, necessari per i lavori di conservazione, restauro, risanamento o manutenzione da eseguirsi sui manufatti potranno provenire da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori e degli eventuali organi competenti preposti alla tutela del patrimonio storico, artistico, architettonico, archeologico e monumentale, siano riconosciuti della migliore qualità, simili, ovvero il più possibile compatibili con i materiali preesistenti, così da non risultare incompatibili con le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei manufatti oggetto di intervento. Nel caso di prodotti industriali (ad es., malte premiscelate) la rispondenza a questo capitolato potrà risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

L'Appaltatore avrà l'obbligo, durante qualsivoglia fase lavorativa, di eseguire o fare effettuare, presso gli stabilimenti di produzione e/o laboratori ed istituti in possesso delle specifiche autorizzazioni, tutte le campionature e prove preliminari sui materiali (confezionati direttamente in cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate) impiegati e da impiegarsi (in grado di garantire l'efficacia e la non nocività dei prodotti da utilizzarsi) prescritte nel presente capitolato e/o stabilite dalla Direzione Lavori. Tali verifiche dovranno fare riferimento alle indicazioni di progetto, alle normative UNI e alle raccomandazioni NorMaL recepite dal Ministero per i Beni Culturali con Decreto 11 novembre 1982, n. 2093. Il prelievo dei campioni (da eseguirsi secondo le prescrizioni indicate nelle raccomandazione NorMaL) dovrà essere effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato.

In particolare, su qualsiasi manufatto di valore storico-architettonico-archeologico, ovvero sul costruito attaccato, in modo più o meno aggressivo da agenti degradanti, oggetto di intervento di carattere manutentivo, conservativo o restaurativo, e se previsto dagli elaborati di progetto l'Appaltatore dovrà mettere in atto una serie di operazioni legate alla conoscenza fisico-materica, patologica in particolare:

- . determinazione dello stato di conservazione del costruito oggetto di intervento;
- . individuazione degli agenti patogeni in aggressione;
- . individuazione delle cause dirette e/o indirette nonché i meccanismi di alterazione.

Nel caso che la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, non reputasse idonea tutta o parte di una fornitura di materiale sarà obbligo dell'Appaltatore provvedere prontamente e senza alcuna osservazione in merito, alla loro rimozione (con altri materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti) siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera. Sarà inteso che l'Appaltatore resterà responsabile per quanto ha attinenza con la qualità dei materiali approvvigionati anche se valutati idonei dalla D.L., sino alla loro accettazione da parte dell'Amministrazione in sede di collaudo finale.

Tutti i materiali da impiegare nell'esecuzione dei lavori devono essere di ottima qualità, e rispondere ai requisiti contrattuali per quanto riguarda tutte le prescritte caratteristiche, quali dimensioni, peso, numero, qualità, specie, colori, tipo di lavorazione, ecc.. Il loro approvvigionamento in cantiere deve essere tempestivo in modo da evitare interruzioni o ritardi nei lavori. La provenienza dei materiali non è vincolante, salvo i casi esplicitamente indicati in capitolato, ma deve essere documentata a richiesta della D.L.

Art. 1.2 - Acqua e calce

Art. 1.2.1 Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici od aerei (UNI EN 1008) dovrà essere dolce e limpida con un pH neutro (compreso tra 6 ed 8) con una torbidezza non superiore al 2%, priva di sostanze organiche o grassi ed esente di sali (particolarmente solfati, cloruri e nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%) in percentuali dannose e non essere aggressiva per l'impasto risultante. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico-fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze pericolose (DM 9 gennaio 1996 - allegato I).

Tutte le acque naturali limpide (con l'esclusione di quelle meteoriche o marine) potranno essere utilizzate per le lavorazioni. Dovrà essere vietato l'uso, per qualsiasi lavorazione, di acque provenienti da scarichi industriali o civili. L'impiego di acqua di mare, salvo esplicita autorizzazione della D.L., non sarà consentito e, sarà comunque tassativamente vietato l'utilizzo di tale acqua per calcestruzzi armati, e per strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.

Art. 1.2.2 Calce

Le calce aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al RD n. 2231 del 16 novembre 1939, Norme per l'accettazione delle calce e ai requisiti di cui alla normativa europea UNI EN

459-1:2001 Calci da costruzione. Definizione, specifiche criteri di conformità; UNI EN 459-2:2001 Calci da costruzione. Metodi di prova; UNI EN 459-3:2001 Calci da costruzione. Valutazione di conformità;

Calci aeree

Le calci aeree (costituite prevalentemente da ossido o idrossido di calcio con quantità minori di magnesio, silicio, alluminio e ferro) sono classificate in base al loro contenuto di $(CaO+MgO)$; si distinguono in:

1) Calci calciche (CL) calci costituite prevalentemente da ossido o idrossido di calcio (il calcare calcico è un calcare che dovrà contenere dallo 0% al 5% di carbonato di magnesio UNI 10319) senza alcuna aggiunta di materiali idraulico pozzolanici;

2) Calci dolomitiche (DL) calci costituite prevalentemente da ossido di calcio e di magnesio o idrossido di calcio e di magnesio (il calcare dolomitico è un calcare che dovrà contenere dal 35% al 45% di carbonato di magnesio) senza alcuna aggiunta di materiali idraulico pozzolanici. Questo tipo di calce potrà essere commercializzato nella versione semi-idratata² (S1) o completamente idratata³ (S2).

Le calci aeree potranno, anche essere classificate in base alla loro condizione di consegna: calci vive (Q) o calci idrate (S).

a) Calci vive (Q) calci aeree (includono le calci calciche e le calci dolomitiche) costituite prevalentemente da ossido di calcio ed ossido di magnesio ottenute per calcinazione di rocce calcaree e/o dolomitiche. Le calci vive hanno una reazione esotermica quando entrano in contatto con acqua. Possono essere vendute in varie pezzature che vanno dalle zolle al materiale finemente macinato.

b) Calci idrate (S) calci aeree, (calci calciche o calci dolomitiche) ottenute dallo spegnimento controllato delle calci vive. Le calci spente sono prodotte, in base alla quantità di acqua utilizzata nell'idratazione, in forma di polvere secca, di grassello o di liquido (latte di calce):

- calce idrata in polvere di colore biancastro derivata dalla calcinazione a bassa temperatura di calcari puri con meno del 10% di argilla; si differenzia dal grassello per la quantità di acqua somministrata durante lo spegnimento della calce viva (ossido di Calcio), nella calce idrata la quantità di acqua impiegata è quella stechiometrica (3,22 parti di acqua per 1 parte di CaO). Può essere utilmente impiegata come base per la formazione di stucchi lucidi, per intonaci interni e per tinteggiature;

- grassello di calce o calce aerea ~~spenta~~ (idratata) in pasta ottenuta per lento spegnimento ad ~~umido~~ (cioè in eccesso di acqua rispetto a quella chimicamente sufficiente circa 3-4 volte il suo peso) della calce con impurità non superiori al 5%. Le caratteristiche plastiche ed adesive del grassello, migliorano e vengono esaltate con un prolungato periodo di stagionatura in acqua, prima di essere impiegato. Il grassello, si dovrà presentare sotto forma di pasta finissima, perfettamente bianca morbida e quasi untuosa non dovrà indurire se esposto in ambienti umidi o immerso nell'acqua, indurrà invece in presenza di aria per essiccamento e lento assorbimento di anidride carbonica. La stagionatura minima nelle fosse sarà di 90 giorni per il confezionamento dei malte da allettamento e da costruzione e, di 180 giorni per il confezionamento delle malte da intonaco o da stuccatura. Nel cantiere moderno è in uso ricavare il grassello mediante l'aggiunta di acqua (circa il 20%) alla calce idrata in polvere, mediante questa ~~procedura~~ (che in ogni caso necessita di una stagionatura minima di 24 ore) si ottiene un prodotto scadente di limitate qualità plastiche, adesive e coesive;

- latte di calce ovvero ~~legante~~ per tinteggi, velature e scialbature ricavato dal filtraggio di una soluzione particolarmente acquosa ottenuta stemperando accuratamente il grassello di calce (o della calce idrata) fino ad ottenere una miscela liquida e biancastra.

Le calci aeree possono essere classificate anche in rapporto al contenuto di ossidi di calcio e magnesio (valori contenuti RD n. 2231 del 16 novembre 1939, ~~Norme per l'accettazione delle calci~~)

a) calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2,5 m³/ton;

b) calce magra in zolle o calce viva, contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5 m³/ton;

b1) calce forte legante con deboli doti idrauliche, compresa tra le calci magre quando la presenza di componenti idraulici (presenza di argilla intorno al 5-5,5%) è considerata come impurità;

c) calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, contenuto di umidità non superiore al 3% e contenuto di impurità non superiore al 6%, si distingue in:

- fiore di calce, quando il contenuto minimo di idrati di calcio e magnesio non è inferiore al 91%; il residuo al vaglio da 900 maglie/cm² dovrà essere m1% mentre il residuo al vaglio da 4900 maglie/cm² dovrà essere m 5%; presenta una granulometria piuttosto fine ottenuta per ventilazione;

- calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di idrati di calcio e magnesio non è inferiore al 82%; il residuo al vaglio da 900 maglie/cm² dovrà essere m 2% mentre il residuo al vaglio da 4900 maglie/cm² dovrà essere m15%; si presenta come un prodotto a grana grossa.

Calci idrauliche

Le calci idrauliche oltre che ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231 e alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ~~Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici~~ ed ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 ~~Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche~~ dovranno rispondere alla norma UNI 459 che le classifica in base alla loro resistenza alla compressione dopo 28 giorni (UNI EN 459-2:2001), si distinguono in:

1) calce idraulica naturale (NHL) ovvero sia il prodotto ottenuto dalla cottura a bassa temperatura (inferiore ai 1000 C°) di marne naturali o calcari più o meno argillosi o silicei con successiva riduzione in polvere mediante spegnimento (con quantità stechiometrica di acqua) con o senza macinazione. Tutte le NHL dovranno avere la proprietà di far presa ed indurire anche a contatto con acqua e dovranno essere esenti o quantomeno presentare un bassissimo livello di sali solubili.

Questo tipo di calce naturali potrà a sua volta essere diviso in:

. calce idraulica naturale bianca, rappresenta la forma più pura: dovrà essere ricavata dalla cottura di pietre calcaree silicee con una minima quantità di impurezze, presentare una quantità bassissima di sali solubili. Risulterà particolarmente indicata per confezionare malte, indirizzate a procedure di restauro che richiedono un basso modulo di elasticità ed un'elevata traspirabilità. In impasto fluido potrà essere utilizzata per iniezioni consolidanti a bassa pressione;

. calce idraulica naturale ~~moretta~~ ~~o albazzana~~ a differenza del tipo ~~bianco~~ si ricaverà dalla cottura di rocce marnose; risulterà indicata per la confezione di malte per il restauro che richiedono una maggiore resistenza a compressione; il colore naturale di questa calce potrà variare dal nocciolo, al beige, all'avorio fino a raggiungere il rosato.

2) calce idraulica naturale con materiali aggiunti (NHL-Z) in polvere ovvero sia, calce idrauliche naturali con materiale aggiunto cioè, quelle calce che contengono un'aggiunta fino ad un massimo del 20% in massa di materiali idraulizzanti a carattere pozzolanico (pozzolana, cocchio pesto, trass) contrassegnate dalla lettera ~~Z~~ nella loro sigla;

3) calce idrauliche (HL)4 ovvero sia calce costituite prevalentemente da idrossido di calcio, silicati di calcio e alluminati di calcio prodotti mediante miscelazione di materiali appropriati. Questo tipo di calce dovrà possedere la caratteristica di far presa ed indurire anche in presenza di acqua;

Art. 1.3 - Cementi, cementi speciali

Art. 1.3.1 Cementi

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavorazione, dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 ~~N~~ Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi+ e successive modifiche (DM 20 novembre 1984 e DM 13 settembre 1993). Tutti i cementi dovranno essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'Industria in data 12 luglio 1999 (che ha sostituito il DM n. 126 del 9 marzo 1988 con ~~l~~ allegato ~~R~~ regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi+ dell'ICITE - CNR) ed in vigore dal 12 marzo 2000, che stabilisce le nuove regole per ~~l~~ attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare dovranno essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-2001 ~~C~~ cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni+ e le norme UNI EN 196/1-7 e 196-21 inerenti i cementi speciali e la normativa sui metodi di prova ed analisi dei cementi.

A norma di quanto previsto dai decreti sopraccitati, i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e ~~d~~ altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, dovranno essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi potranno essere forniti sfusi e/o in sacchi sigillati. Dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben ventilati e riparati dall'umidità (preferibilmente sopra pedane di legno) e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego. Se sfusi i cementi dovranno essere stoccati in cantieri in appositi silos metallici; i vari tipi e classi di cemento dovranno essere separati ed identificati con appositi cartellini. I prodotti approvvigionati in sacchi dovranno riportare sulle confezioni il nominativo del produttore, il peso, la qualità del prodotto, la quantità ~~d~~ acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura.

I principali tipi di cemento sono:

1) cemento Portland (tipo CEM I): dovrà presentarsi come polvere fine e pesante, di colore variabile dal grigio bruno al verdognolo, tendente al rossastro nel caso provenga da miscele artificiali; dovrà avere contenuto di costituenti secondari (filler o altri materiali) non superiore al 5%; ovvero sia il prodotto ottenuto per macinazione di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio) con aggiunto gesso e anidrite (solfato di calcio anidro) dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione (art 2 legge n. 595/65). I cementi Portland, presenteranno scarsa resistenza alle acque marine e, in genere, a tutti gli aggressori di natura solfatica pertanto, quando si opera in località marina o in presenza di corrosivi solfatici (anche di modesta entità) sarà opportuno operare con cementi del tipo III o IV;

2) cemento Portland con aggiunta, in quantità ridotta, di loppa e/o pozzolana (tipo CEM II): detto comunemente cemento Portland rispettivamente alla loppa, alla pozzolana, alle ceneri volanti;

3) cemento ~~d~~ altoforno (tipo CEM III): dovrà avere contenuto di loppa dal 36% al 95%; la miscela omogenea si otterrà dalla macinazione di clinker Portland e di loppa basica granulata ~~d~~ altoforno con la quantità di gesso e anidrite necessaria per regolarizzare il processo di idratazione (art 2 legge n. 595/65). Questo cemento, di colore verdognolo, presenterà, grazie alle loppe ~~d~~ altoforno, un basso calore di idratazione

sviluppato durante la presa, una buona resistenza chimica ad attacchi di acque leggermente acide o pure, un modesto ritiro in fase di presa;

4) cemento pozzolanico (tipo CEM IV): con materiale pozzolanico dal 15% al 55%; ovverosia la miscela omogenea si otterrà dalla macinazione del clinker Portland e di pozzolana o di altro materiale a comportamento pozzolanico (tipo argille plastiche torrefatte come ad es. la bentonite) con la quantità di gesso e anidrite necessaria per regolarizzare il processo di idratazione (art 2 legge n. 595/65). Questo tipo di cemento potrà ridurre o eliminare le deficienze chimiche (rappresentate dalla formazione di idrossido di calcio) del cemento Portland. Il calore di idratazione sviluppato dal cemento pozzolanico risulterà molto inferiore rispetto a quello sviluppato dal Portland di conseguenza, verrà preferito a quest'ultimo per le lavorazioni da eseguirsi in climi caldi ed in ambienti marini;

5) cemento composito (tipo CEM V): si otterrà per simultanea aggiunta di loppa e di pozzolana (dal 18% al 50%);

6) cemento alluminoso: (non classificato nella normativa UNI EN 196-1 ma presente nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968) si otterrà dalla macinazione del clinker ottenuto dalla cottura di miscele di calcare e alluminati idraulici (bauxite). I tempi di presa risulteranno simili a quelli dei normali cementi mentre l'indurimento è nettamente più rapido (7 gg. contro i 28 gg.). Questo legante potrà essere impiegato per lavori da eseguire in somma urgenza dove è richiesto un rapido indurimento (disarmo dopo 5-7 gg); dove occorra elevata resistenza meccanica (titolo 52,5); per gettare a temperature inferiori allo 0°C (fino a -10 °C); per opere in contatto con solfati, oli, acidi e sostanze in genere aggressive per gli altri cementi; per impiego in malte e calcestruzzi refrattari per temperature fino a circa 1300°C. Dei cementi alluminosi si potrà disporre di due tipi speciali: a presa lenta con ritiro contenuto (inizio presa dopo 15 ore, termine presa dopo altre 15 ore) e a presa rapida (inizio presa dopo 1 ora e termine dopo 2 ore).

Esempio di terminologia del cemento: la sigla CEM II A-L 32,5 R identifica un cemento Portland al calcare con clinker dal 80% al 94% (lettera A) e con calcare dal 6% al 20% (lettera L), classe di resistenza 32,5, con alta resistenza iniziale (lettera R).

I costituenti secondari possono essere filler oppure uno o più costituenti principali, salvo che questi non siano inclusi come costituenti principali del cemento

La proporzione di microsilice è limitata al 10%

La proporzione di loppa non ferrosa (pozzolana industriale) è limitata al 15%

La proporzione di filler silicica nella Cenere Volante è limitata al 5%

I diversi tipi di cemento dovranno essere forniti in varie classi di solidificazione, contrassegnate dal colore dei sacchi di imballaggio o, nel caso in cui si utilizzi cemento sfuso, dal colore della bolla di accompagnamento che deve essere attaccata al silo. I cementi appartenenti alle classi di resistenza 32,5 42,5 e 52,5 verranno classificati in base alla resistenza iniziale in cementi con resistenza iniziale normale e resistenza più alta (sigla aggiuntiva R). I cementi normali (portland, pozzolanico o altoforno) contraddistinti dalla sigla 22,5 potranno essere utilizzati esclusivamente per sbarramenti di ritenuta.

Art. 1.3.2 Cementi speciali

Sono così definiti quei cementi che presenteranno resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli stabiliti per i cementi normali, differenze dovute a miscele di particolari composti o da elevate temperature di cottura ovvero dall'uso di additivi tipicamente specifici.

1) Cementi bianchi: simili come comportamento agli altri cementi comuni Portland. Dovranno essere ricavati dalla cottura di marne (caolini e calcari bianchi mineralogicamente puri) prive del tutto o con una quantità limitatissima di ossidi di ferro e di manganese; gli eventuali residui dovranno essere eliminati con trattamento fisico-chimico. Il bianco del cemento dovrà essere definito dalle ditte produttrici con tre parametri diversi: brillantezza⁵, lunghezza d'onda dominante⁶ e purezza⁷ inoltre, potrà anche essere definito con l'indice di bianchezza⁸ (contenuto per un cemento industriale tra 70 e 90). Questo tipo di cemento potrà essere utilizzato per opere di finitura quali stucchi ed intonaci, per opere in pietra artificiale è, inoltre, utilizzabile, in piccole quantità negli impasti a base di calce aerea (intonachini, sagramature, copertine creste dei muri ecc.) così da aumentarne la resistenza meccanica ma permettere ugualmente la permeabilità al vapore d'acqua;

2) Cementi colorati: dovranno essere ottenuti dai cementi bianchi miscelati con polvere della stessa finezza, costituita da ossidi, pigmenti minerali⁹, o simili in proporzione mai superiore al 10% così da evitare impedimenti di presa ed eccessivi ritiri.

3) Cementi soprasolfati: cementi di natura siderurgica che dovranno costituirsi di una miscela di loppa granulata d'altoforno in percentuale dell'80%-85% da gesso o anidrite in percentuale del 10% e da clinker di cemento Portland per circa il 5%. Dovranno essere utilizzati per opere marine e strutture in calcestruzzo a contatto con soluzioni acide. Non risulteranno adatti per operazioni di recupero e/o restauro conservativo;

4) Cementi ferrici: dovranno costituirsi di miscele ricche d'ossido di ferro e polvere di allumina, macinando congiuntamente e sottoponendo a cottura mescolanze di calcare, argilla e ceneri di pirite; per questo dovranno contenere più ossido ferrico che allumina, ed essere quasi totalmente privi di alluminato tricalcico. La loro caratteristica preminente, oltre a presentare un buon comportamento con gli aggressori chimici, è quella di avere minor ritiro degli altri cementi ed un più basso sviluppo di calore di idratazione; risulterà adatto per le grandi gettate;

5) Cementi espansivi: dovranno essere ricavati da miscele di cemento Portland ed agenti espansivi intesi a ridurre od eliminare il fenomeno del ritiro. Generalmente, potranno essere distinti in due tipi: a ritiro compensato allorché l'espansione sia simile al ritiro (agente espansivo solfoalluminato di tetracalcio), espansivi auto-compressi quando l'espansione risulterà superiore al ritiro (agente espansivo ossido di calcio e/o magnesio). Entrambe le tipologie dovranno essere impiegate miscelandole con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore, gli sfridi, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto. Affinché l'espansione avvenga correttamente sarà necessario provvedere ad una corretta stagionatura in ambiente idoneo;

6) Cementi a presa rapida o romano: miscele di cemento alluminoso e di cemento Portland (con rapporto in peso fra i due leganti prossimi a uno da impastarsi con acqua), con idonei additivi tali da permettere le seguenti prestazioni: inizio presa entro un minuto dalla messa in opera e termine presa non più di trenta minuti. L'impiego dovrà essere riservato e limitato ad opere aventi carattere di urgenza o di provvisorietà e con scarse esigenze statiche.

Art. 1.4 - Leganti sintetici

Le resine sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici. In qualsiasi intervento di manutenzione e restauro sarà fatto divieto utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Su manufatti di particolare valore storico-architettonico nonché archeologico il loro utilizzo sarà vietato, salvo comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno. I polimeri organici possono essere disponibili sotto varie forme:

- . leganti sia per incollaggi (adesivi strutturali), stuccature, iniezioni e sigillature di quadri fessurativi, sia sotto forma di resine emulsionabili in acqua per pitture ed intonaci che presentano un basso grado di assorbimento dell'acqua liquida ed una elevata durabilità;
- . additivi per malte e pitture al fine di migliorare l'idrorepellenza, la velocità d'indurimento e le caratteristiche fisico-chimiche dell'impasto ovvero della pittura;
- . impregnanti consolidanti per materiali lapidei quali pietre naturali, laterizi, stucchi, cls ecc.;
- . impregnanti idrorepellenti per materiali lapidei quali pietre naturali, laterizi, stucchi, cls ecc. capaci di costituire una efficace barriera contro l'acqua;
- . impregnanti idro ed oleorepellenti per il trattamento di materiali porosi particolarmente esposti agli agenti inquinanti atmosferici.

Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici dei leganti sintetici sono regolati dalle norme UNICHIM. Mentre le analisi di laboratorio relative alle indagini preliminari per la scelta dei materiali saranno quelle stabilite dalle indicazioni fornite dalle raccomandazioni NorMaL.

La loro applicazione dovrà sempre essere eseguita da personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori.

Resine acriliche

Prodotti termoplastici (molecole a catena lineare); si ottengono polimerizzando gli acidi acrilico, metacrilico e loro derivati. Questa classe di resine, nella maggior parte dei casi solubili in idonei solventi organici, presenterà buona resistenza all'invecchiamento, alla luce, agli agenti chimici dell'inquinamento, ma dimostrerà scarsa capacità di penetrazione tanto, che potrà risultare difficile raggiungere profondità superiori a 0,5-1 cm (con i solventi alifatici clorurati si potranno ottenere risultati migliori per veicolare la resina più in profondità). Possiedono in genere buona idrorepellenza che tenderà però, a decadere nel tempo; se il contatto con l'acqua si protrarrà per tempi superiori alle 90 ore, tenderanno, inoltre, a dilatarsi. I prodotti acrilici sono, di norma commercializzati solidi in polveri, granuli o scaglie, in emulsione acquosa in soluzione di solventi.

Le resine acriliche come del resto le emulsioni acriliche pure (ovvero al 100%) potranno essere utilizzate in dispersione acquosa (ovvero un miscuglio eterogeneo contenente una percentuale variabile di resina acrilica o di emulsione acrilica pura) sia come legante per pigmenti naturali e/o sintetici in polvere, sia come additivo per malte da sigillatura o iniezione (se non diversamente specificato per un impasto di calce ed inerti in rapporto di 1:3 si aggiungerà 5-10% di emulsione acrilica) conferendo a questi impasti un più veloce indurimento in superficie, un miglioramento delle caratteristiche fisico-chimiche (tenacità, durezza, resistenza nel tempo ed agli agenti chimici, resistenza all'abrasione, alla trazione, alla compressione, alla flessione, all'impatto ed agli effetti del gelo) e un netto aumento di adesività su materiali quali laterizio, legno e cemento.

Resine epossidiche

Prodotti termoindurenti (molecole tridimensionali); si ottengono dalla formazione di catene con due tipi di molecole con una gamma illimitata di variazioni possibili (questa caratteristica fa sì che non esista un solo tipo di resina epossidica, ma svariati formulati epossidici che cambieranno di volta in volta le proprie caratteristiche a seconda, sia del rapporto resina-indurente, sia degli eventuali additivi plastificanti, fluidificanti, acceleranti ecc.); presentano il vantaggio di poliaddizionarsi senza produrre sottoprodotti che porterebbero ad un aumento di volume. Si distinguono dalle resine acriliche per l'elevato potere collante che ne giustifica l'uso come adesivo strutturale; presentano una buona resistenza chimica (soprattutto agli alcali),

resistano molto bene all'acqua ed ai solventi organici. I maggiori pregi delle resine epossidiche risiederanno nelle loro elevate proprietà meccaniche (resistenze a compressione, a trazione, a flessione), nella perfetta adesione al supporto e nel ritiro molto limitato durante l'invecchiamento (meno di 1%); gli svantaggi sono riconducibili alla difficoltà di penetrazione (dovuta all'elevata viscosità), alla bassa resistenza al calore ed ai raggi ultravioletti (con i conseguenti fenomeni di ingiallimento e sfarinamento superficiale).

Gli adesivi epossidici (ovvero resine utilizzate come leganti per ricongiungere frammenti distaccati), normalmente utilizzabili saranno liquide con indurente a lenta o a rapida reattività (da utilizzare per consolidamenti o più spesso per intasamento delle fessure o per imperniature) o in pasta lavorabili con indurente a lenta o a rapida reattività (per stuccature, ponti di adesione, piccole ricostruzioni e fissaggio perni) in questo secondo caso si provvederà ad intervenire, in fase di formulazione, aggiungendo additivi tissotropizzanti. Di norma questi adesivi saranno totalmente esenti da solventi, non subiranno ritiro durante l'indurimento e grazie alla loro natura tixotropica potranno essere facilmente applicabili anche su superfici verticali in consistenti spessori.

Art. 1.5 - Materiali inerti per malte, stucchi e conglomerati

L'analisi granulometrica, atta a definire la pezzatura di sabbie, ghiaie e pietrischi dovrà essere eseguita utilizzando i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI 2332-1 e UNI 2334. Sarà, pertanto, obbligo dell'appaltatore, mettere a disposizione della D.L. detti crivelli così che possa eseguire il controllo granulometrico. Il diametro massimo dei grani dovrà essere scelto in funzione del tipo di lavorazione da effettuare: malta per intonaco, malta per stuccatura, malta per sagramatura, malta per riprese, impasti per getti, impasti per magroni ecc.

La sabbia, la ghiaia e il ghiaietto devono provenire da cave dei fiumi Reno e Idice, derivare da rocce non gelive, preferibilmente di qualità silicea o comunque aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sostanze eterogenee ed in particolare da sostanze organiche ed argillose; qualora sia prescritto, per le particolari categorie di lavori, devono pure risultare accuratamente vagliate e lavate con acqua dolce. Granulo metricamente devono sempre risultare bene assortite, ed in particolare, per i conglomerati cementizi, devono corrispondere ai requisiti stabiliti dai regolamenti vigenti, inoltre gli elementi litici devono avere, per le diverse categorie di lavori, le seguenti dimensioni massime:

- mm. 2, la sabbia per malta e conglomerati cementizi;
- mm. 20, il ghiaietto per getti in conglomerato cementizio (semplice o armato) aventi spessore limitato;
- mm. 30, la ghiaia per getti in conglomerato cementizio armato di qualsiasi spessore (fatta eccezione per quelli sopra menzionati);

Ghiaia e pietrisco

Le ghiaie saranno costituite da elementi di forma arrotondata di origine naturale, omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte (calcaree o silicee), non gessose ad alta resistenza a compressione, dovrà, inoltre, essere ben assortita. Priva di parti friabili ed, eventualmente, lavata con acqua dolce al fine di eliminare materie nocive. I pietrischi (elementi di forma spigolosa di origine naturale o artificiale) oltre ad essere anch'essi scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee, potranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione (minimo 1200 Kg/cm²), all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo. Entrambe le tipologie di inerti dovranno avere dimensioni massime (prescritte dalla D.L.) commisurate alle caratteristiche di utilizzo. Le loro caratteristiche tecniche dovranno essere quelle stabilite dal DM 9 gennaio 1996, allegato 1, punto 2 e dalla norma UNI 8520. In ogni caso le dimensioni massime dovranno essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere di dimensioni tali da:

- . passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 50 mm se utilizzati per lavori di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata ecc.
- . passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 40 mm se utilizzati per volti di getto;
- . passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 30 mm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 10 mm.

Sabbie

Le sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate dalla frantumazione di rocce con alta resistenza alla compressione, né gessose, né gelive dovranno essere: ben assortite, costituite da grani resistenti, prive di materie terrose, argillose, limacciose, polverulenti, di detriti organici e sostanze inquinanti; inoltre, avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso. Le sabbie dovranno, altresì essere scricchiolanti alla mano, ed avere una perdita di peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua. Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione della direzione lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla citata norma UNI 2332 per il controllo granulometrico. In particolare:

- . la sabbia per murature in genere dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 (UNI 2332-1);
- . la sabbia per intonaci, stucature e murature di paramento od in pietra da taglio dovrà essere costituita da grani passanti attraverso lo staccio 0,5 (UNI 2332-1);
- . la sabbia per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'Allegato 1 del DM 3 giugno 1968 e dall'Allegato 1, punto 1.2, del DM 9 gennaio 1996. Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche. I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0,1 mm e 5,0 mm (UNI 2332) ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera.

Le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno, salvo diverse specifiche di progetto, essere costituite da granuli del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00-2,00 mm per il restante 45%. La sabbia, all'occorrenza, dovrà essere lavata con acqua dolce, anche più volte, al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva. L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati all'art. 6 del DR 16 novembre 1939, n. 2229, nell'Allegato 1 del DM 3 giugno 1968 e nell'Allegato 1, punto 2 del DM 27 luglio 1985; la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

Polveri

Ricavate dalla macinazione meccanica di marmi (carrara, verona, botticino ecc.) e pietre (silice ventilata, silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50-80 micron e saranno aggiunte, dove prescritto dal progetto o dalla D.L., alla miscela secca di sabbie in quantitativo, salvo diverse prescrizioni, di circa 10-15% in peso.

La silice micronizzata si presenta come una polvere bianca, amorfa ai raggi X, con grandezza delle particelle primarie di 5-30 nanometri. Le caratteristiche principali sono: effetto addensante, tixotropante, antisedimentante, rinforzante per elastomeri, miglioramento dell'effetto di scorrimento delle povere ed effetto assorbente.

Pietra macinata

Inerti ottenuti dalla frantumazione naturale di pietra calcarea proveniente direttamente da cave o da materiale di recupero della stessa fabbrica in questo caso, preventivamente alla macinazione, sarà cura dell'appaltatore provvedere ad una accurata pulizia seguita da cicli di lavaggio e asciugatura così da rimuovere eventuali tracce di sostanze inquinanti ed impurità varie. La pietra macinata, se non diversamente specificato, dovrà possedere le seguenti caratteristiche: buona resistenza a compressione; bassa porosità così da garantire un basso coefficiente di imbibizione; assenza di composti idrosolubili (ad es. gesso); assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico.

Il materiale derivato dalla frantumazione delle pietre proveniente da cave (da utilizzare per intonaci e stucature) dovrà, necessariamente, essere dapprima accuratamente ventilato ed in seguito lavato più volte con acqua dolce così da asportare la polvere di macinazione che ricoprendo i granuli dell'inerte potrebbe compromettere l'utilizzo. L'inerte macinato sarà, di norma, classificato, in base alla sua granulometria, in:

- . fine da 0,3 a 1 mm
- . media da 1 a 3 mm
- . grossa da 3 a 5 mm
- . molto grossa da 5 a 10 mm

Per il controllo granulometrico sarà cura dell'appaltatore fornire alla D.L. i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI 2332-1 e UNI 2334.

Coccio pesto

Granulato di coccio macinato disidratato, dovrà essere ricavato dalla frantumazione di laterizio a pasta molle, mattoni, tavelle e coppi fatti a mano cotti a bassa temperatura (< a 950°C); a seconda delle zone di provenienza potrà presentare un colore da toni variabile dal giallo al rosso. Risulterà reperibile in diverse granulometria: a grana impalpabile 00-0, polvere 0-1,2 mm, fine 1,2-3 mm, media 3-8 mm, grossa 8-20 mm. La polvere di coccio pesto dovrà essere lavata al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva. Per le sue caratteristiche di pozzolanicità e traspirabilità potrà essere usato per la produzione di malte ed intonaci naturali anche con spessori consistenti.

Caolino

Argilla primaria ricca di silicee allumina, di colore bianco deriva dalla caolinizzazione di rocce contenenti feldspati e prive di ferro nel luogo stesso di formazione. Per le sue caratteristiche di pozzolanicità e traspirabilità, potrà essere usato per la produzione di malte ed intonaci a marmorino ma anche per il consolidamento d'intonaci mediante iniezioni in profondità

MATERIALI DA IMPIEGARSI PER GLI STRATI ANTICAPILLARI, PER LE FONDAZIONI E SOTTOFONDAZIONI STRADALI.

1. Sabbia per strati anticapillari

Dovrà essere ben pulita, scevra da materie estranee, proveniente da cava o da fiume e di qualità non inferiore alla classe A3 (classificazione CNR - UNI-10006) con indice di gruppo non superiore a 4. Potrà essere impiegata solo dopo l'accettazione della Direzione Lavori.

2. Misto naturale di ghiaia e sabbia per strati di fondazione/sottofondazione stradale

Dovrà essere costituito da un miscuglio di ghiaia e sabbia, con prevalenza di ghiaia in assortimento granulometrico continuo avente pezzatura massima di cm.15. Dovrà contenere una proporzionata parte di legante naturale (aggregato finissimo) ed essere scevra da materie estranee e da terra (limi-argille). Dovrà in ogni caso non essere suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile e non plasticizzabile). Potrà essere impiegata solo dopo l'accettazione della Direzione Lavori. La Direzione Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare prove di laboratorio per controllare le caratteristiche di portanza, la granulometria e i relativi limiti di Atterberg.

MATERIALI DA IMPIEGARSI PER I CONGLOMERATI BITUMINOSI

1. Inerti:

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali previste dalle norme UNI EN 13043 ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori. In particolare:

a. Pietrisco

dovrà provenire dalle spezzature di rocce dure di natura calcarea, dovrà essere scevro da materie terrose e sabbia. Qualora il pietrisco derivi dalla frantumazione di ghiaia di fiume o di cava, gli elementi lapidei a facce rotondeggianti dovranno essere in quantità non superiore al 25%; quelli a forma lamellare dovranno essere rotti od eliminati. Le pezzature dovranno essere quelle prescritte caso per caso dalla Direzione Lavori.

b. Graniglie e pietrischetto

la graniglia ed il pietrischetto da impiegare nei lavori di bitumatura dovranno provenire dalle migliori cave, essere ad elementi poliedrici accuratamente vagliati e lavati e dovranno in ogni modo essere di gradimento alla Direzione Lavori, anche per quanto riguarda la pezzatura. L'Appaltatore ha l'obbligo di precisare le cave prescelte che la Direzione Lavori avrà il diritto di visitare per verificare la qualità del materiale, vigilare la regolarità della frantumazione e della vagliatura e seguire il progresso degli approvvigionamenti. Qualora i materiali non fossero della qualità, grossezza e purezza prescritte, la Direzione Lavori sarà in diritto di rifiutarli, facendone sospendere la condotta ed il fornitore sarà obbligato alle operazioni di scarico, rivagliatura, rifornitura nel termine che gli sarà comunicato con raccomandata.

c. Misti naturali di cava per conglomerati bituminosi

dovranno essere costituiti da una miscela di ghiaia e sabbia in assortimento granulometrico continuo, da ottenersi anche con l'aggiunta di materiali frantumati, tale da soddisfare le caratteristiche richieste per ogni tipo di conglomerato. I materiali impiegati dovranno essere sani, non fessurati e assolutamente privi di sostanze organiche e plasticizzabili (limi, argille, ecc.)

2. Leganti bituminosi e loro additivi:

a. - Emulsioni bituminose per mano di attacco (cationiche non modificate)

Le emulsioni bituminose possono essere impiegate come mano di attacco solo tra misto cementato e base, tra base e binder, tra binder e manti d'usura normali (per manti d'usura non aperti). Negli altri casi si usa bitume modificato hard;

c. - Emulsioni bituminose modificate

Per legante si dovrà impiegare emulsione bituminosa acida modificata (con SBS e/o lattice) secondo i parametri della tabella precedente. L'emulsione dovrà avere caratteristiche di stabilità/velocità di rottura adatte alla tecnologia impiegata.

c. - Bitume

Dovrà rispondere ai requisiti prescritti dalle Norme UNI EN 12591:2002 per bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali+

C =bitume di base semisolidi per uso stradale, sono quelli di normale produzione

D =bitume di base di tipo 70 - 100, potrà essere modificato in raffineria o tramite lavorazioni successive mediante l'aggiunta di polimeri (elastomeri e loro combinazioni) effettuata con idonei dispositivi di miscelazione al fine di ottenere migliori prestazioni dalle miscele, si utilizza il migliore in modo hard e D: modifica a forte viscosità, con tenore minimo del 5%.

d. Attivanti Chimici Funzionali (ACF)

Gli ACF sono composti chimici da utilizzare sempre nelle lavorazioni (a caldo e a freddo) in cui si reimpiegano materiali fresati. Essi devono avere caratteristiche tali da modificare e migliorare le proprietà di adesione, suscettibilità termica, coesione, viscosità e resistenza all'invecchiamento del legante totale (vecchio + nuovo). Il dosaggio sarà indicativamente dello 0,2%-0,8% in peso rispetto al legante totale, secondo indicazioni della Direzione Lavori ed in accordo con i Laboratori accreditati; a seconda dell'impiego l'additivo può essere disperso nell'acqua o nel legante di aggiunta (bitume od emulsione). Può anche essere aggiunto nel fresato, durante la fresatura, nel caso di impiego diretto. I prodotti devono essere approvati dalla Direzione Lavori sulla base di specifiche prove eseguite dai Laboratori accreditati al fine del dosaggio e dell'efficacia. Inoltre i prodotti devono essere accompagnati dalle schede tecniche che ne indicano caratteristiche, sicurezza e modalità di impiego, che potranno essere verificati anche con appositi test di cantiere. Per la verifica delle effettive quantità impiegate, vanno fornite in copia alla Direzione Lavori le bolle di consegna.

Prove dei materiali

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi,

nonché a quelle dei campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto e/o Laboratorio debitamente riconosciuto. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità. La Direzione Lavori si riserva di effettuare sopralluoghi e verifiche nei cantieri di confezionamento dei conglomerati bituminosi e prelevare campioni per le analisi.

Formazione del corpo stradale e pavimentazioni

A - TRACCIAMENTI

Prima di iniziare i lavori di scavo sulla sede stradale, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire il profilo longitudinale e le necessarie sezioni trasversali del lavoro da compiersi, in modo che siano indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alle pendenze trasversali, allo smaltimento delle acque piovane. Qualora ai movimenti di terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al loro tracciamento.

B- PAVIMENTAZIONI STRADALI

1- Trattamenti superficiali monostrato e doppiostrato eseguiti con emulsione di bitume modificato con polimeri S.B.S.

La pavimentazione esistente dovrà essere necessariamente pulita mediante motosoffiatrici, motospazzatrici o altra apparecchiatura ritenuta idonea dalla D.L. in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco o di ghiaia ai quali debba ancorarsi la pavimentazione. Deve presentare una superficie priva di degradi evidenti tali da compromettere l'efficacia del trattamento. Eventuali fessure longitudinali dovranno essere sigillate preventivamente in modo da predisporre un manto stradale continuo per uniformare il dosaggio di legante. L'applicazione di emulsione bituminosa dovrà essere fatta a spruzzo con autopompe, regolando l'uniformità della stesa del legante ed effettuando una vera e propria, sia pur limitata, semipenetrazione parziale. Ove nella stagione calda la massicciata stradale si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita. Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno campioni che saranno inviati ai laboratori per le analisi e prove. Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della Direzione Lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Appaltatore resta sempre contrattualmente obbligato a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segno di rammollimento, stemperamento e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

1.A- in monostrato

1. Inerti

L'inerte, costituito da frantumato di cava o roccia, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

2. Legante

Il legante per il trattamento in doppio strato, costituito da emulsione di bitume modificato con polimeri SBS (designazione secondo UNI EN 13808:2005: C70BP4) Le modalità esecutive sono le seguenti:

1. accurata pulizia con mezzi meccanici della superficie da trattare;
2. spandimento di prima mano di emulsione di bitume modificato in ragione di 1,6 . 1,8 kg/mq alla temperatura di 60°C/75°C.
3. Immediata stesa di inerte, graniglia di pezzatura 4/8 mm in ragione di 8 - 10 litri/mq e successiva rullatura con rullo compressore gommato da 6 . 8 tonnellate;
4. Successiva eliminazione di eventuali eccessi di graniglia con motospazzatrice.
5. Apertura al traffico a velocità ridotta.

1.B- in doppiostrato

1. Inerti

L'inerte, costituito da frantumato di cava o roccia, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

2. Legante

Il legante per il trattamento in doppio strato, costituito da emulsione di bitume modificato con polimeri SBS (designazione secondo UNI EN 13808:2005: C70BP4)

Le modalità esecutive sono le seguenti:

- 1). accurata pulizia con mezzi meccanici della superficie da trattare
- 2) Spandimento della prima mano di emulsione di bitume modificato in ragione di 1,3 . 1,5 kg/mq.
- 3) Immediata stesa di inerte di pezzatura 8/12 mm in ragione di 7-9 litri/mq e successiva rullatura con rullo compressore gommato da 6 . 8 tonnellate.
- 4) Spandimento della seconda mano di emulsione di bitume modificato in ragione di 1,3 . 1,5 kg/mq.
- 5) Immediata stesa di inerte di pezzatura 4/8 mm in ragione di 6 - 7 litri/mq e successiva rullatura con rullo gommato da 6 . 8 tonnellate.
- 6) Successiva eliminazione di eventuali eccessi di graniglia con motospazzatrice.
- 7) Apertura al traffico a velocità ridotta.

LAVORI COMPLETI

Tutti i lavori, si intendono accettabili solo se eseguiti a regola d'arte.

E' facoltà della D.LL. ordinare (a totale cura e spese dell'Appaltatore) o seguire d'ufficio (prestandosi l'Appaltatore) il rifacimento dei lavori eseguiti in difformità dalle prescrizioni di contratto o dalle indicazioni della D.LL.

Nel caso che il rifacimento o la rimozione di tali lavori comporti demolizioni o degradi di altri lavori, eseguiti dall'Appaltatore o da altre Ditte, ciò non costituisce titolo per evitare tali rifacimenti o rimozioni, né per chiedere compensi per il risarcimento dei lavori propri o altrui, forzatamente demoliti o rimossi .

L'Appaltatore ha l'onere e la responsabilità della corretta esecuzione dei lavori, in relazione ai disegni di progetto forniti. Eventuali difformità disuguaglianze, che si riscontrino durante l'esecuzione delle opere scorporate, e che possano comportare aggravii negli oneri che fanno parte alle varie ditte, devono essere tempestivamente rettificate dall'Appaltatore, a tutte sue cure e spese. A semplice titolo esemplificativo si conviene che, fra i difetti oggetto del precedente capoverso, possano considerarsi; la disuguaglianza dimensionale di vani murari predisposti per accogliere infissi dello stesso tipo, l'imperfetto livellamento di sottofondi destinati alla applicazione di pavimenti resilienti, l'errata imperfetta collocazione in opera di sagome, controtelai, casse matte, scatole, mensole, ecc. fornite dalle varie ditte, ecc.

Resta inoltre stabilito che, in caso di discordanza fra disegni di contratto e disposizioni di capitolato, tale da comportare onere fra loro diversi, l'Appaltatore deve eseguire il lavoro in conformità alle prescrizioni più vantaggiose per l'Amministrazione, senza che ciò possa dare adito a richiesta di particolari compensi.

Resta anche convenuto che ogni prezzo, di cui all'elenco, compensa un lavoro in sé completo e finito, e tale per cui ogni successivo lavoro deve intendersi senza soluzione di continuità rispetto al primo, anche se ciò non è specificatamente e dettagliatamente previsto dalle prescrizioni tecniche e dalla descrizione dei singoli prezzi. Di conseguenza non può essere riconosciuto alcun particolare compenso per eventuali omissioni nell'elencazione degli oneri iscritti nei prezzi di lavori che devono essere eseguiti di norma successivamente, per dare opere completamente finite.

A semplice titolo esemplificativo si conviene che, nella successione dei lavori finiti: scavo-getto di fondazione-muratura-intonaco-tinta, non può trovare posto alcun compenso, ad esempio, per la regolarizzazione del piano appoggio delle fondazioni per il livellamento dei solai, per le spigolature dei gargami, per i diversi spessori del rinzafo in relazione a disuguaglianze di muri, per l'esecuzione di intonaco e di tinte in tempi diversi e con ripresa, in relazione alla posa dei vari elementi di finitura, ecc.

Quanto sopra prescritto vale anche nei confronti di lavori da completarsi in corrispondenza a lavori di competenza di altre Ditte.

Se l'Appaltatore, senza opposizione della D.LL., nel proprio interesse o di propria iniziativa, impiega materiali o esegue lavori di dimensioni eccedenti o di caratteristiche superiori a quelle previste in contratto, non ha diritto ad alcun aumento dei prezzi.

Oltre alle prescrizioni di cui alle singole voci dell'elenco dei prezzi nonché degli elaborati grafici, i lavori completi devono essere conformi alle prescrizioni di seguito riportate.

Art. 2.1 - Assistenze murarie e lavori particolari

All'Appaltatore fa carico ogni onere relativo alla posa in opera delle pavimentazioni stradali, segnaletica e degli eventuali impianti compresi nell'appalto. Nel caso che l'opera debba essere completata con forniture o lavori scorporati, l'Appaltatore è tenuto a fornire la necessaria assistenza muraria.

Art. 2.2 - Scavi, movimenti e lavori di terra, demolizioni e rimozioni.

Scavi e movimenti terra

Gli scavi in genere, eseguiti a mano o con mezzi meccanici, devono corrispondere ai disegni di progetto e alle indicazioni della D.L. Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore deve procedere in modo da impedire scoscendimenti, franamenti, e danni ad immobili circostanti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni ad opere o a terzi, obbligato altresì a provvedere a propria cura e spese alla rimozione delle materie franate. Le materie provenienti dagli scavi di sbancamento e a sezione obbligata, se non utilizzabili o non ritenute adatte dalla D.L., devono essere portate a rifiuto a cura e spese dell'Appaltatore. Le materie, idonee per qualità, destinate ad un successivo reimpiego per riempimento di cavi, per rinterrii, ecc. devono essere depositate in luogo adatto, all'interno del cantiere, curando che non siano impedimento allo svolgimento dei lavori, anche di altre ditte, e che non provochino danni alle proprietà confinanti. Nel caso che l'Appaltatore, per proprio esclusivo comodo o interesse, ivi compresa la necessità di disporre di spazio libero nel cantiere, trasporti a rifiuto materie che potrebbero essere riutilizzate per rinterrii, e provveda successivamente a rifornirsi delle materie necessarie, ciò non costituisce alcun titolo per la richiesta di speciali compensi, oltre al pagamento degli scavi eseguiti con i prezzi di elenco.

Si considerano "spianamenti" i movimenti di terra eseguiti per il semplice livellamento del terreno, a mezzo di ruspa, senza asporto e senza apporto di materie; gli spianamenti possono essere eseguiti anche con i piani a diversi livelli, orizzontali o inclinati, in conformità alle indicazioni di progetto o della D.L.

Si considera "trasporto a rifiuto", il carico, eseguibile con pale, ed il trasporto a rifiuto di materie sciolte, di macerie, o di rifiuti preesistenti, all'impianto del cantiere.

Si considera "reinterro" la fornitura, lo scarico, lo stendimento e il costipamento a strati successivi, di spessore non superiore a cm. 30, bagnati e pilonati, di materie prelevate fuori dal cantiere e di gradimento della D.L.

Si considerano "di sbancamento" gli scavi, a sezione aperta (per tagli di terrapieno, per formazioni di scantinati, intercapedini, vespai o simili, per piani di appoggio di platee, per rampe incassate, ecc.) sufficientemente ampi per potervi accedere con mezzi meccanici, e ciò anche se gli scavi stessi vengono eseguiti - per comodità dell'Appaltatore o per necessità particolare di lavoro - parzialmente anche a mano. Si considerano di sbancamento anche gli scavi per formazione ai fossi, cunette, ecc. di sezione superiore a mq. 2,00.

Si considerano "a sezione obbligata" gli scavi incassati, e a sezione ristretta, necessari per far luogo a fondazioni, a fognature (oltre la profondità di ml.2) a cordonature, ecc. nonché quelli necessari per la formazione di fossi e cunette di sezione non superiore a mq. 2,00.

Si considera "fornitura di terra" la sola fornitura di terra da coltivo, priva di radici, erbe infestanti, ciottoli, ecc.

Si considera "stendimento" la sistemazione della terra da coltivo con le necessarie sagomature e pendenze previa preparazione del terreno sottostante mediante vangatura, monda accurata delle erbe, radici, ciottoli, detriti, ecc. e loro trasporto a rifiuto.

Il prezzo comprende anche la formazione delle buche per l'impianto di alberi o arbusti, e la loro successiva chiusura.

Sia gli scavi di "sbancamento", sia quelli a "sezione obbligata", gli "spianamenti", comprendono:

- taglio di piante e radici, scorticamenti, sgomberi superficiali ed eventuali recuperi ai frutti pendenti a favore dell'Amministrazione;
- lavoro con materie di qualunque consistenza, anche bagnata od in presenza d'acqua, compresa anche la demolizione di manufatti, o loro residui, che si presentino alla superficie o si rinvengano nel terreno'

Gli scavi "di sbancamento" ed "a sezione obbligata" comprendono inoltre i seguenti oneri:

- prosciugamento degli scavi, ed allontanamento delle acque, sia meteoriche sia sorgive, tanto durante le operazioni di scavo, quanto durante l'esecuzione dei lavori entro gli scavi stessi (di fondazione, di fognatura, ecc.) e adozione di tutti gli accorgimenti necessari per evitare dilavamenti o smottamenti delle pareti degli scavi fino alla loro chiusura;

- paleggio dei materiali scavati, loro innalzamento, carico, trasporto e scarico, alle pubbliche discariche, ovvero deposito nell'area del cantiere successivo reimpiego per rinterri e riempimento di vuoti;

- riempimento dei vuoti, rimasti dopo eseguite le opere previste entro gli scavi mediante accurato costipamento a strati successivi, non superiori a 30 cm., bagnati e pilonati, delle stesse materie di scavo, previo scarto dei materiali inadatti.

- creazione di superficie di scavo accuratamente spianate, esclusivamente verticali, orizzontali, od inclinate secondo i disegni di progetto e le più particolari prescrizioni impartite dalla D.L., con l'intervento di mano d'opera manuale sia per le rifiniture sia per l'esecuzione delle parti di scavo per le quali tale intervento sia necessario;

- impiego di tutte le opere di puntellamento e sbadacchiatura che si rendono necessarie ad evitare qualsiasi pericolo o danno, sia durante l'esecuzione degli scavi sia in attesa dell'esecuzione delle opere previste entro gli scavi stessi durante l'esecuzione di tali lavori;

- abbandono di legnami che, pur non facendo parte delle opere previste, non si possono recuperare, dopo l'esecuzione delle opere stesse.

Demolizioni e rimozioni

Tutte le demolizioni e rimozioni, anche parziali, devono essere eseguite in modo da non danneggiare eventuali parti di edificio, o di edifici adiacenti, e adottando tutti i necessari provvedimenti per prevenire qualsiasi infortunio e danni sia agli addetti al lavoro, sia a terzi, infortuni o danni dei quali l'Appaltatore rimane unico garante responsabile. devono inoltre essere osservate tutte le norme dettate dall'ENPI e dagli Enti competenti, in materia di igiene, polizia urbana, ecc. e ciò anche per quanto riguarda i trasporti dei materiali dal luogo della demolizione alle discariche o ai magazzini. I materiali di risulta si intendono tutti di proprietà dell'Appaltatore, salvo precisa indicazione in contrario; pertanto l'Appaltatore deve provvedere al loro trasporto a rifiuto. Il reimpiego dei materiali può avvenire solo in seguito a precise autorizzazioni della D.L., che in tal senso si esprimerà con apposito ordine di servizio, o se espressamente previsto dalle norme contrattuali. Tutte le opere provvisorie da eseguire nel corso delle demolizioni e da mantenersi, ove necessario, fino alla esecuzione delle eventuali opere definitive di sostegno delle strutture adiacenti a quelle demolite, sono di competenza del l'Appaltatore che deve eseguirle e mantenerle a regola d'arte, a tutte sue spese. Si precisa che fra le opere provvisorie, si intendono anche quelle necessarie per evitare infiltrazioni di acque di qualsiasi natura, guasti agli impianti pubblici e privati di trasporto di energia, e comunque ogni danno che possa essere arrecato alle parti non soggette a demolizioni -qualsiasi proprietà esse siano - fino al completamento delle opere definitive di protezione o sostegno. Nel caso che, per qualsiasi ragione, anche

per incompletezza o intempestiva esecuzione di armature provvisionali, vengano eseguite demolizioni in eccesso rispetto a quanto previsto e ordinato, all'Appaltatore fanno carico tutti gli oneri conseguenti al ripristino delle parti demolite indebitamente.

Spianamenti

Vengono valutati per la superficie effettivamente oggetto di spianamento, con detrazione di tutte le superfici corrispondenti a scavi di sbancamento o a sezione obbligata anche se eseguiti precedentemente.

Reinterri

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri con materie provenienti dagli scavi del cantiere si intendono comprese nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetta alcun compenso oltre l'applicazione dei detti prezzi.

I materiali forniti per riempimenti o rilevati vengono invece misurati nella sede destinata a riceverli, già spianati, livellati e costipati. La riduzione di volume, che si verifica sia per assestamento naturale sia per costipamento forzato è stata valutata nella determinazione del prezzo.

Trasporto a rifiuto e forniture.

I materiali sciolti, non provenienti da scavi, da trasportarsi a rifiuto, vengono valutati con misura sul mezzo di trasporto; analogamente si procede per la valutazione della terra da coltivo.

Stendimento

Vengono valutati misurando l'area compresa entro il perimetro della superficie sistemata con la terra di coltivo, senza tenere conto delle sagomature e delle cunette. IL prezzo vale qualunque sia lo spessore della terra stessa e il numero delle buche. Le demolizioni possono valutarsi a corpo o a misura. Il criterio da adottarsi risulta dall'elenco dei prezzi. In ogni caso nel compenso per la demolizione di murature, strutture, ecc. sono compresi gli oneri per la rimozione degli infissi e di ogni eventuale elemento strutturale o decorativo, di qualsiasi natura o materiale, in esse collocato.

Art. 2.3 - Conglomerati semplici ed armati.

Nell'esecuzione dei lavori e manufatti in conglomerato semplice o armato l'Appaltatore deve attenersi scrupolosamente alle norme vigenti in materia, attrezzando convenientemente il cantiere di produzione in modo da garantire, costantemente, la dosatura dei vari componenti. L'eventuale fornitura di conglomerati già confezionati, a mezzo di autobetoniere, deve essere autorizzata dalla D.L. alla quale deve essere preventivamente avanzata specifica richiesta con l'indicazione della Ditta fornitrice, della qualità dei leganti e degli inerti usati, e della quantità di acqua di impasto.

Le curve granulometriche e gli impasti devono essere preventivamente autorizzati dalla D.L. .

Di norma, per tutti i tipi di calcestruzzo, la quantità di acqua non deve superare in volume la percentuale del 45% . Le casseforme, e le armature di sostegno dei getti, devono essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio del conglomerato e alle sollecitazioni provocate dalla pilonatura e della vibrazione. Quando la luce delle strutture oltrepassa i ml. 6,00 devono essere previsti sotto le casseforme, o sotto i puntelli, opportuni cunei od altri apparecchi atti a garantire un disarmo graduale delle armature. In ogni caso le casseforme devono presentare un grado di finitura adeguato al tipo di getto da effettuare e vanno integrate, quando richiesto, con l'applicazione di listelli semplici o lavorati, o con elementi di altri materiali necessari per ottenere scanalature, gocciolatoi, decorazioni in vista o zigrinature. Ove non espressamente previsto dall'elenco dei prezzi, l'onere dell'inserimento di tale elemento si intende compreso nel prezzo del conglomerato in opera, così come si intende compreso nel prezzo l'inserimento di tubi, canne, scatole, tappi, ecc. di qualsiasi materiale, forma o dimensioni, allo scopo di predisporre i passaggi per la successiva posa degli impianti tecnologici, degli scarichi, ecc. Nel prezzo è compreso inoltre l'onere della collocazione, entro le casseforme, di scaglie di laterizio in corrispondenza alle parti di struttura destinate ad essere successivamente intonacate, con particolare cura per quanto riguarda le superfici esterne. Nel caso di esecuzione di strutture a vista sono di prescrizione le casseforme in legno, formate da tavole rettificate e piallate, disposte in conformità alle indicazioni di progetto e alle disposizioni della D.L. La qualità e la stagionatura delle tavole deve essere uniforme, allo scopo di evitare differenze di colore nelle superfici da lasciare in vista, così come deve essere assolutamente evitata ogni inclusione di elementi metallici che fuoriescano dai getti, o intrusioni di tappi o distanziatori in legno, anche se di norma usati per la tenuta in posizione delle casseforme, nel quel caso essi vanno sostituiti con adeguati rinforzi esterni. L'eventuale uso di acceleranti o ritardatori di presa, anticongelanti, aeranti, disarmanti, collanti, ecc. deve essere volta per volta, autorizzato dalla D.L. alla quale devono essere tempestivamente forniti per l'individuazione delle caratteristiche degli additivi proposti.

Tale uso, in quanto effettuato per iniziativa e comodità dell'Appaltatore o per risolvere particolari problematiche esecutive, non dà luogo a speciali compensi; nel caso invece di uso di additivi espressamente prescritti, quali impermeabilizzanti, indurenti o coloranti, l'onere viene compensato con il prezzo all'uso stabilito per il materiale in fornitura. L'eventuale uso di vibratore può essere ordinato o, a richiesta dell'Appaltatore, autorizzato dalla D.L. senza che ciò comporti ulteriori compensi. Ove non espressamente ordinato dalla D.L. i conglomerati devono essere confezionati con cemento "325"; l'uso di leganti di maggior pregio, non ordinati dalla D.L., ma effettuato dallo Appaltatore per propria convenienza, per maggior rapidità di disarmo, ecc. non dà luogo a nessun maggior compenso. Dopo il disarmo, da eseguirsi nei tempi stabiliti dai regolamenti vigenti, la superficie dei getti deve essere, ove occorra, regolarizzata con malta di cemento.

Eventuali difetti nei getti di strutture da conservare in vista sono sempre sottoposti al giudizio della D.L. la quale può, volta per volta, ordinare la demolizione di quanto difettosamente eseguito, o autorizzare la ripresa con materiali idonei, anche con l'uso di speciali collanti, riservandosi il giudizio definitivo ad avvenuta riparazione, la quale non può dar luogo a speciale compenso ma può invece essere oggetto di detrazione sul compenso previsto. Le armature metalliche devono essere esattamente corrispondenti a quelle indicate dai disegni esecutivi, per dimensioni, forma, diametri e qualità. Le eventuali giunzioni devono essere sfalsate e disposte in corrispondenza delle zone di minor sollecitazione. Qualsiasi superficie metallica (e quindi anche le staffe) deve distare dalle casseforme almeno mm. 8 se trattasi di soletta, almeno cm. 2 di pilastro o trave. Fra le varie barre vi deve essere, in ogni direzione, una distanza almeno uguale al loro diametro, e comunque mai inferiore a cm. 2. L'Appaltatore deve provvedere a realizzare quanto sopra prescritto per mezzo di accorgimenti idonei a mantenere sollevate le armature durante il getto, così come deve provvedere ad ogni legatura o irrigidimento necessario per mantenere tutte le barre in posizione durante il getto. Particolari accorgimenti devono essere usati per evitare che si verifichino spostamenti delle armature nelle strutture da mantenere in vista.

Nessun getto può essere iniziato, se prima la D.L. non abbia provveduto ad accertare che siano state rispettate tutte le disposizioni all'uopo impartite, e a controllare le dimensioni delle casseforme e la rispondenza delle armature al progetto esecutivo. Prima del getto l'Appaltatore deve provvedere a bagnare abbondantemente le casseforme.

Il conglomerato deve essere posto in opera per strati di spessore non superiore a cm. 15 e debitamente battuto o vibrato. Il getto deve effettuarsi di norma, senza interruzioni. Qualora la D.L. consenta che vi siano interruzioni esse devono effettuarsi nelle posizioni e secondo modalità approvate dalla Direzione stessa. Se al momento della ripresa il conglomerato sottostante è ancora molle è sufficiente effettuare il getto di ripresa con uno strato di conglomerato un poco più ricco dell'impasto normale, curando di fare amalgamare i due strati in contatto. Nel caso, invece, in cui il conglomerato gettato si trovi già indurito all'atto della ripresa, occorre dapprima rendere scabra la superficie di contatto, raschiandola e se necessario lavorandola alla punta indi pulire dalla superficie lavandola abbondantemente a pressione ed in fine procedere al getto di ripresa come sopra indicato con un primo strato di calcestruzzo dosato un poco di più del calcestruzzo normale.

Dopo il getto e fino a che l'intera opera non abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione deve essere impedito sulla stessa il passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera. Per un periodo non inferiore a giorni 10 successivi al getto, deve curarsi che il conglomerato sia periodicamente e frequentemente innaffiato e se necessario in rapporto alla stagione, può essere ordinato lo stendimento sulla superficie superiore di uno strato di sabbia od altro materiale atto a proteggerlo o al mantenimento umido, e ciò senza particolare compenso. Ogni disarmo deve essere autorizzato dalla D.L. La D.L. si riserva la facoltà di prelevare campioni, sia di calcestruzzo sia di tondini di ferro, da sottoporre a prova presso il laboratorio di prove dei materiali, e si riserva inoltre la facoltà di eseguire anche travette di prova da sottoporre a rottura in cantiere. Le spese dei provini (casseforme, prelevamento, confezione del provino, conservazione, trasporto al laboratorio, ecc.) e quelle per l'esecuzione delle prove di resistenza, sono a carico dell'Appaltatore che dovrà consegnare alla D.L. il documento con i risultati delle prove. La quantità dei campioni da prelevare viene fissata a giudizio della D.L. per tutti i getti l'Appaltatore è tenuto a redigere un apposito registro, nel quale vengono annotate le date e l'ora di inizio e di ultimazione dei getti e dei disarmi, nonché le particolari condizioni di esecuzione dei getti stessi, gli eventuali additivi usati, e le temperature e . all'inizio e al termine dei lavori. detto giornale deve essere conservato fino al collaudo. In riferimento alla terminologia usata negli articoli dell'elenco prezzi si specifica che si intendono per fondazioni (semplici o armate) tutte le strutture, (plinti, travi rovesce, di collegamenti fra pali di qualsiasi tipo, platee con armatura parallela o incrociata ecc.) costituite sotto i piani di spicco dei pilastri, delle pareti o delle murature portanti e non portanti. I prezzi dei conglomerati comprendono sempre, oltre alla fornitura in cantiere degli inerti e dei leganti e dell'acqua, anche ogni magistero per la confezione, il trasporto a piè d'opera, il getto e la pilonatura, comunque effettuati. Essi comprendono pure le carpenterie necessarie, complete di sostegni, puntelli, ecc..

Le norme ed i tipi di vibrazione dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori sempre restando l'appaltatore stesso responsabile della vibrazione e di tutte le operazioni relative al getto, L'onere delle eventuali vibrazioni è sempre considerato incluso nel prezzo del getto.

Condizioni climatiche

Sono vietati i getti con temperatura sotto zero e con prevedibile discesa sotto lo zero.

Fino a temperatura -5°C il Direttore dei lavori, d' accordo con l'impresa, sarà arbitro di autorizzare i getti previa sua approvazione degli additivi e delle precauzioni da adottare, sempre restando l'appaltatore responsabile dell'opera eseguita; conseguentemente il Direttore dei Lavori è autorizzato ad ordinare all'appaltatore di eseguire a proprio onere (dell'appaltatore) la demolizione dei getti soggetti a breve termine a temperatura eccessivamente bassa e non prevista. I getti con temperatura superiore a 32 °C dovranno essere autorizzati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è obbligato all'innaffiamento costante dei getti in fase di maturazione per un minimo di 8 giorni e/o nei casi di getti massicci secondo indicazioni della Direzione Lavori.

Ferro di armatura

A richiesta del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà documentare la provenienza dei materiali e sottoporli, a sue spese, alle consuete prove di laboratorio per l'accertamento delle loro caratteristiche tecniche. Tutti i materiali potranno essere messi in opera solo dopo accettazione del Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori, esaminati i materiali approvvigionati, può rifiutare, prima del loro impiego, quelli che non risultino rispondenti alle prescrizioni contrattuali. I materiali contestati dovranno essere prontamente allontanati dal cantiere. Qualora successivamente si accerti che materiali accettati e posti in opera siano non rispondenti ai requisiti richiesti e/o di cattiva qualità, il Direttore dei Lavori potrà ordinarne la demolizione ed il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore.

Qualora, senza opposizione del Committente, l'Appaltatore, di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece sia ammessa dal Committente qualche carenza, purché accettabile senza pregiudizio, si applicherà una adeguata riduzione del prezzo.

Gli acciai impiegati, tondi, nervati, in cavo o fili, in rete elettrosaldata dovranno essere conformi alle norme del D.M. 09/01/1996 e s.m.i.. Dovranno inoltre essere conformi, come materiale ed assemblaggio, a quanto indicato nei disegni.

Tutte le armature dovranno essere classificate in base al tipo, alla qualità ed al lotto di provenienza dell'acciaio e dovranno essere corredate dai certificati prescritti dalle leggi e norme vigenti.

La sagomatura delle barre deve essere effettuata meccanicamente a mezzo di mandrini o con ogni altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura stabiliti dal progetto esecutivo, evitando accentuazioni locali della curvatura stessa. È vietata la piegatura a caldo.

È obbligatorio il posizionamento di distanziatori in plastica per evitare l'affioramento della armatura sulle superfici dei getti (per i solai a resistenza al fuoco i distanziatori dovranno essere in calcestruzzo).

È obbligatoria la pulizia delle armature da grassi, oli, terra, polvere, scaglie di ruggine, incrostazioni di calcestruzzo provenienti da getti precedenti. È vietato effettuare giunzioni nelle armature delle travi salvo quando indicato dai disegni o autorizzato dalla Direzione Lavori, sentito il parere del progettista.

Le saldature di barre d'armatura dovranno essere autorizzate dalla Direzione Lavori e dovranno essere oggetto di una nota scritta di prescrizione delle modalità di esecuzione.

Le giunzioni potranno essere effettuate mediante manicotti. Questi potranno essere sia del tipo "a pressare" che del tipo filettato, purché certificati da opportuna documentazione e verificati mediante l'esecuzione di tre provini di giunzione per ogni diametro da giuntare. Per le giunzioni pressate i provini dovranno essere eseguiti in cantiere, con la attrezzatura prevista per le normali operazioni e possibilmente dallo stesso addetto che opererà le giunzioni effettive.

La distanza delle armature dalle pareti dovrà rispettare le norme relative al calcestruzzo armato ordinario.

Le legature, i supporti ed i distanziatori devono sopportare tutte le azioni che si generano durante le operazioni di getto e costipamento, garantendo che le armature restino nelle posizioni volute.

Art. 2.4 - OPERE STRADALI

PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

a) Conglomerato per strato di base 0/40 spessore uguale o superiore a 10 cm:

Dovrà essere costituito da misti granulari di ghiaia e sabbia, impastati a caldo con bitume 70÷100 (con tenore al 5,00%), salvo diversa disposizione della Direzione Lavori.

b) Conglomerato per strato di collegamento o binder / monostrato 0/20 spessore uguale o superiore a 6 cm:

Dovrà essere costituito da misti granulari di ghiaia e sabbia impastati a caldo con bitume 70 ÷ 100 per il tradizionale, con bitume 70÷100 per base modificato ad alta viscosità (con tenore al 5,40%) o simili salvo diversa disposizione della Direzione Lavori.

c) Conglomerato per manto d'usura mm 0-15 spessore compresso uguale o superiore a 3 cm o per rasature e risagome:

Dovrà essere costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi impastata a caldo con bitume 70 ÷ 100 per il tradizionale, con bitume 70÷100 per base modificato ad alta viscosità (con tenore al 5,80%) o simili salvo diversa disposizione della Direzione Lavori.

d) Conglomerato per manto d'usura mm 0-8 per spessore compresso minimo 3 cm fino a 4 cm compresso o per rasature e risagome

REQUISITI DEI MATERIALI COSTITUENTI

Aggregati

Gli aggregati lapidei utilizzati devono essere conformi alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE e provvisti di marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA delle norme europee UNI EN 12518. Sono costituiti dall'insieme degli aggregati grossi, degli aggregati fini e del filler; il filler può provenire sia dalla frazione fine degli aggregati che dall'apporto di materiale specifico.

L'aggregato grosso deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce compatte, da elementi naturali tondeggianti frantumati e da elementi naturali a spigoli vivi.

Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti sottostanti indicati

AGGREGATO GROSSO (trattenuto al setaccio mm 2.00)

- Los Angeles UNI EN 1097-2 (CNR34/73) % (m24)
- Quantità di frantumato UNI EN933-5 % (100)
- Sensibilità al gelo UNI EN 1367-1 (CNR80/80) % (m30)
- Spogliamento UNI EN 12697-11 (CNR138/92) % (0)
- Coeff. di appiattimento UNI EN 933-3 (CNR95/84) % (m20)
- Resistenza alla levigazione CLA UNI EN 1097-8 (CNR 140/92) (~ 40)

Qualora il presente conglomerato bituminoso venga utilizzato nella pavimentazione di piste ciclabili, piazzali, strade interpoderali ecc. o altre tipologie di strade ove è definito un traffico giornaliero leggero (TGM < a 450 veicoli giorno) il valore del Coefficiente di Levigabilità Accelerata, CLA, viene ridotto a 38. Nei medesimi casi non si procederà all'effettuazione dei controlli delle caratteristiche superficiali. L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali e di frantumazione

AGGREGATO FINO (passante al setaccio mm 2.00)

- Equivalente in sabbia UNI EN 933-8 (CNR27/72) % (~ 70)
- Quantità di frantumato CNR 109/85 % (~ 50)
- È ammesso l'impiego di aggregati fini in frazione unica con dimensione massima D= 4 mm in considerazione delle pezzature prodotte e commercializzate sul mercato nazionale. Il filler, frazione passante al setaccio 0,063 mm, può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, ceneri volanti oppure può provenire dalla frazione fina degli aggregati.

FILLER

- Passante al setaccio 0,125 UNI EN 933-1 % 85 / 100
- Passante al setaccio 0,063 UNI EN 933-1 % 70 / 100

Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semi solido per usi stradali della classe 50/70 oppure 70/100, a seconda della zona e del periodo di impiego. Ai fini dell'accettazione, il Produttore è tenuto a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti.

La Direzione dei Lavori, in qualsiasi momento, potrà prelevare un campione di bitume dai serbatoi di stoccaggio dell'impianto per verificarne le caratteristiche.

- Conglomerato Riciclato

Nel conglomerato bituminoso non è previsto l'impiego di materiale riciclato.

- Additivi, Attivante d'adesione

Nel conglomerato bituminoso nel caso di impiego di aggregati litoidi di natura silicea, in qualsiasi percentuale, sarà d'obbligo l'impiego di speciali sostanze per assicurare la completa e duratura adesione del bitume all'aggregato.

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 richieste per la miscela.

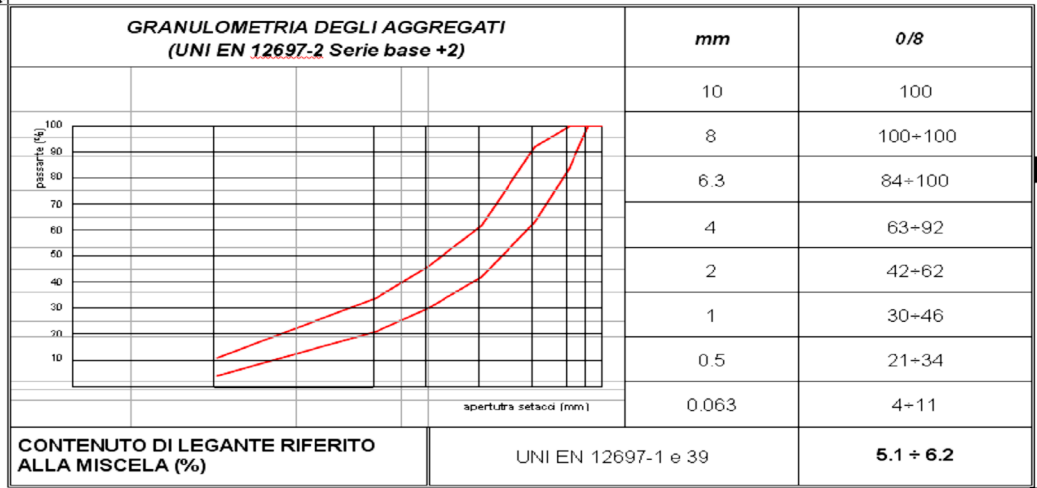
In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa mediante la prova di spogliamento.

REQUISITI DELLA MISCELA

La miscela ottimale degli aggregati lapidei e del contenuto di legante dovrà essere conforme ai limiti previsti nella Tabella E. Il contenuto percentuale di legante è riferito alla miscela (aggregati e legante).

Tabella E



Il Produttore dovrà effettuare lo studio preliminare della miscela (Mix Design) al fine di determinare la composizione granulometrica ed il contenuto di legante ottimale mediante applicazione del metodo Marshall. Il conglomerato bituminoso deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento degli aggregati, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea nuova classificazione delle singole classi degli aggregati. L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione. Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante. L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,5% in peso. La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra °C 150 e °C 170 e quella del legante tra °C 150 e °C 160, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Conglomerato bituminoso riciclato (fresato)-modalità di reimpiego:

In caso di utilizzo di materiale fresato, la classificazione del materiale andrà fatta secondo la UNI EN 13108/8. I conglomerati bituminosi fresati dalle pavimentazioni, per brevità chiamati nel seguito "fresati", sono materiali provenienti da fresature dirette, a freddo o a caldo, o da demolizioni a blocchi di pavimentazioni preesistenti sottoposte a successiva frantumazione. L'eventuale impiego del fresato deve rispondere a quanto prescritto dal TU Ambientale 152/06, in particolare, la messa in riserva e l'impiego di fresato, al di fuori dei conglomerati bituminosi, è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto eseguito sul materiale tal quale, secondo il metodo riportato in allegato n° 3 al Decreto Ministeriale del Ministero dell'Ambiente n° 72 del 5 febbraio 1998 (Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del DL n° 22 del 5 febbraio 1997).

I materiali risultanti positivi o vengono inertizzati prima dell'uso (per lavaggio o per rivestimento con calce) o devono essere inviati a discarica autorizzata. La durata della messa a riserva provvisoria non deve mai superare un anno, ed il suo utilizzo al di fuori dei conglomerati bituminosi deve essere accompagnato da un progetto da presentare con la richiesta di sistemazione definitiva. Ai fini del reimpiego nelle miscele a caldo di conglomerati bituminosi fresati, si danno qui di seguito le indicazioni necessarie al corretto utilizzo. Per gli strati di base, base-binder e binder si possono usare fresati di qualsiasi provenienza, mentre per le miscele da impiegare negli strati di usura va usato solo fresato proveniente da strati di usura drenanti o meno. Tutto il fresato prima dell'impiego va vagliato al 30 mm per gli strati di base e base-binder, e al 20 mm per gli strati di binder e usura; ciò al fine di evitare di comprendere elementi grossolani e per ridurre la variabilità della miscela. L'impiego dei fresati comporta l'impiego di rigeneranti ACF* (2 - 5% in peso sul bitume totale) per il vecchio bitume; tali rigeneranti devono essere approvati e vanno impiegati in particolari zone (es. zone ad elevato traffico) e sempre su indicazione della Direzione Lavori.

Disposizioni comuni per ogni tipo di conglomerato bituminoso:

La stabilità Marshall dovrà risultare non inferiore a 1200 kg; i valori dello scorrimento dovranno essere compresi tra 3 e 4 mm. La formula effettiva di composizione degli impasti di ogni tipo di conglomerato bituminoso, dovrà essere preventivamente comunicata alla Direzione Lavori, che in relazione agli spessori da stendere potrà ordinare riduzione della granulometria massima ammessa, senza che per questo l'Appaltatore possa avanzare richiesta di maggiori compensi. Durante il corso dei lavori potranno essere effettuate analisi con l'impiego di laboratorio mobile.

Preparazione dei conglomerati bituminosi -Conglomerati con l'impiego di bitumi tradizionali

Per la preparazione dei conglomerati bituminosi con l'impiego di bitumi tradizionali si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo, provvisto di ventilatore per l'aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra i 120° e 160° C.

Il bitume tradizionale dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150° e i 180° C.

Il riscaldamento deve essere eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale, evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale.

Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario.

Il riscaldamento e tutte le operazioni eseguite con materiale riscaldato debbono essere condotte in modo da alterare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione all'atto della posa in opera non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria.

Allo scopo di consentire il sicuro controllo delle temperature suindicate, le caldaie di riscaldamento del bitume e i sili degli aggregati caldi dovranno essere muniti di termometri fissi.

Per agevolare l'uniformità della miscela e del regime termico nell'essiccatore, il carico degli aggregati freddi nell'essiccatore dovrà avvenire mediante un idoneo alimentatore meccanico, che dovrà avere almeno tre distinti scomparti.

La dosatura di tutti i componenti dovrà essere eseguita a peso, con bilance di tipo automatico, con quadranti di agevole lettura.

Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica purché la dosatura degli aggregati sia eseguita dopo il loro essiccamento, ed i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente collegati da un unico sistema di comando atto ad evitare ogni possibile variazione parziale nelle dosature, e purché le miscele rimangano in ogni caso comprese nei limiti di composizione su indicati.

Gli impianti dovranno essere muniti di mescolatori efficienti, capaci di assicurare la regolarità e l'uniformità delle miscele.

- Conglomerati con l'impiego di bitumi modificati

Il conglomerato con l'impiego di bitumi modificati sarà confezionato mediante idonei impianti altamente automatizzati dotati di adeguati controlli automatici di processo; tali impianti dovranno essere mantenuti sempre perfettamente in ordine e dovranno assicurare un'elevata qualità del prodotto. La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento degli inerti, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri un'idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle del progetto.

La Direzione Lavori potrà approvare l'impiego di impianti continui (tipo drum-mixer), purché il dosaggio dei componenti della miscela sia eseguito a peso, con idonee apparecchiature la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume sia dell'additivo eventualmente previsto.

La zona destinata agli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per evitare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre, i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura onde evitare contaminazioni.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 160 e 180 °C, quella del bitume modificato tra 150 e 180 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, in rapporto al tipo di bitume impiegato e alle indicazioni tecniche fornite.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie, i serbatoi e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita superiore non dovrà superare lo 0,5% in peso.

h) Prescrizioni per gli impianti di produzione/confezionamento del conglomerato bituminoso

L'appaltatore dovrà formulare la miscela ottimale da analizzare mediante prove preliminari al fine di determinare la composizione granulometrica e la quantità effettiva di bitume da impiegare nel conglomerato bituminoso secondo le modalità previste nelle normative UNI EN 13108-1-5-7-20-21.

L'appaltatore avrà l'obbligo, in ogni caso, di produrre presso gli impianti, i conglomerati bituminosi.

previsti dal presente Capitolato secondo i requisiti stabiliti dalle Norme armonizzate dalla serie UNI EN13108.

Il materiale fornito dovrà essere corredato dalla documentazione di Marcatura CE per i conglomerati bituminosi prodotti a caldo.

L'appaltatore dovrà dichiarare, prima dell'inizio dei lavori, se utilizzerà il materiale fresato già in accumulo o prodotto durante i lavori; in caso affermativo dovrà indicare presso l'impianto ove è ubicato, ed allontanare il materiale non idoneo dalla zona del confezionamento. La Direzione Lavori avrà la facoltà, in ogni momento, di fare controlli presso l'impianto di produzione/confezionamento dei conglomerati bituminosi oltre che nei cantieri di stesa degli stessi. L'appaltatore dovrà premurarsi che il personale addetto al controllo operante nell'impianto di confezionamento possa espletare il proprio lavoro nei parametri previsti dalla sicurezza dei lavoratori.

i) Trasporto del conglomerato bituminoso

Il trasporto del conglomerato bituminoso dall'impianto di confezionamento al cantiere stradale di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci, sempre dotati di telone di copertura avvolgente per evitare i raffreddamenti superficiali e la conseguente formazione di crostoni superficiali.

La percorrenza stradale dall'impianto di confezionamento al cantiere stradale di stesa non dovrà richiedere un tempo eccessivamente lungo per non causare il raffreddamento del conglomerato e in ogni caso non superiore a un'ora.

La durata del trasporto è vincolata dalla temperatura minima del conglomerato alla stesa, che nel caso di impiego di bitumi modificati, non dovrà mai essere inferiore a 150 -160 °C.

La distanza dell'impianto di confezionamento dal cantiere stradale potrà essere elemento discriminante per l'accettazione a priori del materiale da parte della Direzione Lavori.

l) Posa in opera del conglomerato bituminoso

La posa in opera dei conglomerati bituminosi, su piano perfettamente pulito, scevro da polveri e privo di residui di qualsiasi natura, sarà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, dotate di piastra riscaldata, in perfetto stato di efficienza e con automatismi di autolivellamento.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di poter utilizzare ogni altra tecnologia ritenuta più opportuna, possibilmente dopo aver consultato l'Appaltatore.

Le vibrofinitrici dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. La velocità di avanzamento delle macchine di stesa, dovrà essere mediamente compresa tra 4-5 metri/minuto.

La stesa dei conglomerati bituminosi dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro e/o per temperatura esterna inferiore a $8\div 10^{\circ}\text{C}$.

Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti.

Per ogni tipo di conglomerato bituminoso dovranno essere rispettate, nella stesa, le modalità di seguito elencate:

- Strato di base

1°- Pulizia accurata del piano di posa mediante autospazzatrice meccanica, scopatura, soffiatura e lavaggio, se necessario;

2°- spalmatura del piano di posa con kg 0,500/mq di emulsione bituminosa al 55% di bitume puro;

3°- stesa in opera del conglomerato bituminoso con macchina vibrofinitrice, nello spessore medio soffice prescritto dalla Direzione Lavori;

4°- cilindatura con rullo tandem da tonn. $6\div 8$ a rapida inversione di marcia;

5°- rifinitura eventuale del bordo bitumato secondo una linea regolare;

6°- formazione della pendenza trasversale secondo le prescrizioni imposte dalla Direzione Lavori.

Per lo strato di Base, la miscela bituminosa sarà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stato accertata dalla D.L. la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

- Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder)

1°- Pulizia accurata del piano di posa mediante autospazzatrice meccanica scopatura, soffiatura o lavaggio;

2°- spalmatura del piano di posa con kg 0,500/mq di emulsione bituminosa al 55% di bitume puro;

3°- stesa in opera del conglomerato bituminoso con macchina vibrofinitrice, nello spessore medio soffice prescritto dalla Direzione Lavori;

4°- cilindatura con rullo tandem da tonn. $6\div 8$ a rapida inversione di marcia;

5°- rifinitura eventuale del bordo bitumato secondo una linea regolare;

6°- formazione della pendenza trasversale secondo le prescrizioni imposte dalla Direzione Lavori.

- Sabbatura dello strato di collegamento

1°- Pulizia accurata dello strato di collegamento, mediante autospazzatrice meccanica, scopatura, soffiatura o lavaggio;

2°- fornitura e stesa, a caldo di almeno kg. 0,500/mq. di emulsione bituminosa al 55% di bitume puro;

3°- fornitura e stesa, con opportuni mezzi meccanici, di sabbia essiccata di cava, ben pulita e scevra di materiali organici, in ragione di litri 3/mq.

- Manto d'usura, risagome e rasature

1°- pulizia accurata dello strato di collegamento, mediante autospazzatrice meccanica, scopatura, soffiatura o lavaggio;

2°- spalmatura del piano di posa con kg 0,500/mq di emulsione bituminosa al 55% di bitume puro;

3°- stesa in opera del conglomerato bituminoso con macchina vibrofinitrice, nello spessore medio soffice prescritto dalla Direzione Lavori;

4°- cilindatura con rullo tandem da tonn. $6\div 8$ a rapida inversione di marcia;

5°- spargimento di filler calcareo bianco;

6°- rifinitura eventuale del bordo bitumato secondo una linea regolare;

7°- formazione della pendenza trasversale secondo le prescrizioni imposte dalla Direzione Lavori;

Gli impasti di conglomerato bituminoso dovranno essere portati su strada e stesi ad una temperatura non inferiore a 120° centigradi. Nel trasporto e nello scarico si dovranno usare tutte le cure ed i provvedimenti necessari ad impedire la miscela con terra od altri elementi estranei.

La stesa dei conglomerati dovrà essere fatta con macchina vibrofinitrice di tipo previamente esaminato ed approvato dalla Direzione Lavori, capace di eseguire la stesa vibrata larga almeno fino a mt. 4,00. Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Compattazione dei conglomerati bituminosi

La compactazione dovrà essere realizzata con rulli tandem metallici vibranti del peso di $6\div 8$ tonn. a rapida inversione di marcia e con caratteristiche tecnologiche avanzate, in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. La compactazione dei conglomerati bituminosi dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice ed essere condotta a termine senza interruzioni. La compactazione dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzeria. I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazioni del manto.

La compactazione dovrà essere continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento. Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo, si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua. Al termine della

compattazione gli strati di binder e usura dovranno avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno o periodo di lavorazione riscontrata nei controlli all'impianto. Per lo strato di base si dovranno raggiungere densità superiori al 96%. In ogni caso, la compactazione dovrà essere condotta con la metodologia più adeguata per ottenere un uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni punto regolarissima e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla Direzione Lavori.

A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni od irregolarità.

Una sonda rettilinea lunga 4 ml, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato, dovrà aderirvi uniformemente; per lo strato di usura sarà tollerato uno scostamento massimo di 3 mm.

Esecuzione dei giunti:

Durante la stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali, preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due vibrofinitrici. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere trattato con applicazione di emulsione bituminosa acida al 55% in peso, per assicurare la saldatura della striscia successiva.

In alternativa si potrà riscaldare contemporaneamente con apposito apparecchio a raggi infrarossi (ristuccatore), il bordo della striscia adiacente stesa, curando particolarmente il costipamento e la sigillatura del giunto longitudinale tra le due strisce.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

Nel caso di formazione di nuovo manto di usura, senza fresatura del manto preesistente, i giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento (raccordo), mentre sui giunti di inizio lavorazione si dovrà provvedere all'asportazione dello strato sottostante mediante fresatura.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi:

- risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm;
- non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Modalità di stesa dei conglomerati bituminosi

L'Appaltatore è tenuto a garantire che i lavori si svolgano senza creare pericoli od ostacoli alla viabilità. I lavori di bitumatura, con strada aperta al traffico, saranno eseguiti mediante l'adozione di cantieri fissi regolando il traffico a senso unico alternato e predisponendo la segnaletica di cantiere come prevista dal Regolamento del Codice della strada e dal D.M. 10/07/2002.

Il senso unico alternato dovrà essere regolato da movieri dotati di apposita paletta rossa da un lato e verde dall'altro. L'utilizzo dei semafori potrà essere consentito solamente quando non sarà possibile operare con i movieri stessi e /o in situazioni particolari.

Se i lavori, a senso unico alternato, dovessero presentare una gestione non in sicurezza per gli operatori, oppure se la sede stradale a lato del cantiere stradale stesso dovesse risultare insufficiente per il transito in sicurezza dei veicoli e degli operatori, oppure nel caso di scavi di fondazione, risanamento completo in situ della strada, ecc, si procederà alla chiusura del tratto in cui si deve operare, predisponendo una deviazione del percorso, a seguito di apposita ordinanza.

Vale in ogni caso quanto previsto dall'art. 42 dell'Organizzazione dei singoli cantieri stradali e disposizioni per la sicurezza degli operatori e della circolazione stradale del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

DEPOSITO E SMALTIMENTO RIFIUTI

L'art. 183 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale e successive modifiche ed integrazioni definisce rifiuto qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'allegato A alla parte quarta del presente decreto e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi.

I rifiuti prodotti nei cantieri stradali del presente appalto sono costituiti essenzialmente da:

- residui delle attività di scavo di fondazione stradale e del terreno sottostante;
- residui delle attività di fresatura della pavimentazione in conglomerato bituminoso non riciclabili come inerte o con trattamento a calce;
- residui di guaine asfaltiche da impalcati in cemento dei ponti e tangenziali,
- residui delle attività di spazzolatura strade.

L'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le procedure previste dal Decreto per quanto attiene, una volta prodotti i rifiuti, al deposito temporaneo eventuale, al trasporto, allo smaltimento e/o al recupero, consegnando al Responsabile del Procedimento o alla Direzione Lavori la documentazione dell'avvenuto smaltimento e/o recupero.

Se l'Appaltatore non effettuerà quanto previsto dal Decreto sopra citato, sarà soggetto alle sanzioni previste dal Decreto stesso da art. 255 ad art. 260.

ATTREZZATURA MECCANICA DI CANTIERE

I macchinari che l'Appaltatore dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovrà rispondere agli usi ai quali è destinato e comprenderà:

- autocarri ribaltabili di potenza e portata adeguata alla necessità;
 - escavatori/pale gommate (terne e semoventi);
 - motograeders semoventi;
 - rulli compressori statici per costipare il materiale arido impiegato fino a raggiungere le pressioni unitarie richieste;
 - rulli vibranti capaci di sviluppare i pesi dinamici occorrenti ad ottenere i gradi di compattazione richiesti;
 - autocisterne complete di attrezzature per approvvigionamento dell'acqua e dotate di spargitore regolabile;
 - autocisterne complete di attrezzature per lo spandimento dell'emulsione bituminosa o cappa asfaltica liquida;
 - frese stradali adeguate al tipo di lavoro richiesto;
 - mini frese stradali;
 - autospazzatrici meccaniche con volume contenitore rifiuti superiore a mc 3,50;
 - motosoffiatori;
 - vibrofinitrici dotate di allargamenti.
- Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere omologata CE e approvata dalla Direzione Lavori.

INTERVENTI MINIMI

1. Nel presente appalto al fine della sistemazione di brevi tratti che interessano piccole superfici stradali ammalorate, dove le situazioni sono più critiche e cioè quelle in cui risulta più difficile e non regolare la circolazione stradale a causa della presenza sulla carreggiata di cedimenti, deformazioni, avvallamenti, buche, ragnature, ecc., sono previsti interventi minimi della superficie inferiori a mq 50,00
2. Gli interventi riguarderanno:
 - a) la fresatura del manto d'usura, del manto d'usura e dello strato di collegamento binder e/o altro e successive ricostruzione degli strati di conglomerato bituminoso e la relativa ricostruzione della segnaletica orizzontale,
 - b) la sola posa di nuovo manto di usura e/o la rasatura e/o la risagomatura su manto d'usura esistente e la relativa ricostruzione della segnaletica orizzontale
3. Pertanto, nessuna maggiorazione o compenso verrà riconosciuta all'Appaltatore per l'esecuzione degli interventi di cui sopra su superfici stradali inferiori a mq 50,00.

Art. 2.5 - SEGNALETICA ORIZZONTALE

1. Pitture all'acqua

Le pitture spartitraffico all'acqua premiscelate devono essere formulate a base di resina acrilica pura per migliorare l'adesione delle microperline di vetro e per una migliore ritenzione del colore al fine di ottenere una migliore e più duratura rifrangenza.

Le microperline di vetro devono avere un diametro compreso tra mm. 0,060 e mm. 0,215 (metodo A.S.T.M. D 1214) la loro quantità in peso non deve essere inferiore al 30% del rapporto MICROPERLINE/(RESINE+PIGMENTI).

Il potere coprente dello spartitraffico all'acqua deve essere compreso tra 800 g/mq oppure 96 g/ml su striscia da cm 12.

Le pitture devono essere tali da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, devono avere una buona resistenza all'usura sia del traffico che degli agenti atmosferici e devono presentare una visibilità ed una rifrangenza costanti sino alla completa consumazione.

L'essiccazione della pittura all'acqua dovrà avere tempi piuttosto brevi per consentire la riapertura della strada al traffico, come descritto nella norma ASTM 711. La quantità di biossido di titanio per il colore bianco RAL n°9016, non deve essere inferiore al 14% in peso.

2. Vernice a base solvente rifrangente

Le vernici devono essere costituite da pigmento di biossido di titanio per vernice bianco RAL. N° 9016, per una percentuale non inferiore al 14% in peso; il liquido portante deve essere del tipo oleoresinose, con parte resinosa sintetica, le vernici rifrangenti devono essere del tipo con perline di vetro premiscelate.

I solventi e gli essiccanti devono essere derivati da prodotti rettificati della distillazione del petrolio.

Le perline di vetro contenute nelle vernici rifrangenti, devono essere incolori ed avere un diametro compreso tra mm. 0,006 e mm. 0,20; la loro quantità in peso contenuta nella vernice deve essere tra il 30 e il 33%.

Il potere coprente delle vernici deve essere compreso tra 1,20 e 1,50 mq/kg.

Le vernici devono essere tali da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione stradale, devono avere una buona resistenza all'usura sia del traffico che agli agenti atmosferici e devono presentare una visibilità ed una rifrangenza costanti sino alla completa consumazione.

3. Perline

Caratteristiche delle perline Post-spruzzato:

in vetro del diametro compreso tra micron 106/710 trattate per pittura all'acqua e a solvente.

4. Visibilità diurna/notturna

La riflessione alla luce del giorno viene definita dal valore del coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd .

Tale valore deve essere per tutta la vita utile >130 mcd.lux -1 m-2

La visibilità notturna della segnaletica orizzontale è determinata dall'illuminazione artificiale della segnaletica stessa e viene definita dal valore di retroriflessione.

Il valore di retroriflessione, deve essere per tutta la vita utile >150 mcd.lux -1 m-2

La segnaletica orizzontale deve possedere nelle sue caratteristiche una resistenza allo slittamento dovuto al contatto tra il pneumatico ed il prodotto segnaletico in condizioni sfavorevoli.

Il valore minimo, deve essere per tutta la vita utile >50SRT (British portable Skid resistance Tester)

5. Applicazione della segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale, con pittura o vernice spartitraffico, dovrà essere applicata trascorsi non meno di cinque giorni dalla fine delle bitumature di ogni singolo tratto, salvo deroga del D.L., su una superficie scevra da impurità, cioè con fondo stradale ben pulito prima della posa.

6. Confezionamento

Le pitture all'acqua, la vernice spartitraffico banca/gialla e il solvente dovranno essere forniti in confezioni idonee, sigillate, a perfetta tenuta e a prova di evaporazione; contrassegnati con apposita etichettatura prevista dalle direttive emanate dal Consiglio e dalla Commissione della Comunità Europea approvata con il D.M. del 03/12/85 e 25/07/87 n°555 e successive modifiche ed integrazioni.

7. Accertamenti ed obblighi

A richiesta della Direzione Lavori i sopra detti materiali potranno essere sottoposti a verifica nei laboratori autorizzati e idonei allo scopo.

Tutte le confezioni dei prodotti impiegati dovranno portare stampigliato il numero di matricola del lotto di fabbricazione. L'appaltatore è obbligato a fornire le schede di sicurezza dei prodotti dalle quali sia possibile garantire l'incolumità del personale addetto.

In ogni caso la segnaletica orizzontale dovrà essere nel rispetto dei parametri qualitativi minimi previsti dalla Norma UNI EN 1436 Dicembre 2008.

Art. 2.6 - GEOGRIGLIE E GEOTESSUTI AD ALTA RESISTENZA

1. Inserimento di geogriglie o geotessuti ad elevata resistenza

Nelle situazioni che prevedono l'esposizione a utilizzi ripetuti, carichi eccessivi per lo scarso sottofondo portante, che causa deformazioni e rotture del manto stradale, è possibile intervenire con soluzioni che aumentano la portanza e rallentano il deterioramento della pavimentazione stradale.

Le soluzioni di rinforzo per pavimentazioni migliorano o risolvono diverse problematiche strutturali stradali:

- rotture riflesse
- rotture dovute a variazioni termiche
- calore e sollecitazioni eccessive
- cedimenti strutturali
- sovraccarico da percorrenza
- costruzione su suoli cedevoli
- cedimenti differenziali
- sotto-pavimentazioni deboli
- spessore esiguo del manto stradale

L'azione di rinforzo è ottenuta tramite l'inserimento di geogriglie o geotessuti ad alta resistenza, costituite da teli geotessili, non tessuti in fibre vergini di poliestere ad alta tenacità e poliammide, costituiti da bandelle intrecciate tra di loro con resistenza alla trazione, deformazione minore al 10% senza tolleranza, posti in opera con adeguati sormonti. I teli dovranno essere posati trasversalmente nella posizione indicata dal progetto, adeguatamente sovrapposti l'uno all'altro e lasciati lateralmente sufficientemente lunghi per essere risvoltati al di sopra dello spessore di materiale indicato nel progetto, fino ad unirsi superiormente.

2. Il rinforzo stradale riduce il livello di concentrazione di sforzo delle pavimentazioni

Il geotessile avrà funzione di rinforzo, nella realizzazione di rilevati e strade, per incrementare la capacità portante del sottofondo riducendo al contempo l'entità dei cedimenti, inoltre agendo come separatore, impedisce il decadimento delle caratteristiche geomeccaniche dello strato di fondazione stradale dovuto alla perdita di materiale nel sottofondo e all'ingressione della frazione fine dello strato portante superiore, all'interno del terreno, indotte dall'applicazione dei carichi ciclici determinati dal traffico veicolare.

I geotessuti sono realizzati per tessitura a trama e ordito di bandelle in poliestere o polipropilene. Devono presentare un ottimo comportamento in presenza di terreni chimicamente aggressivi.

I geotessuti dovranno essere marcati CE per l'utilizzo nelle applicazioni previste dalle Norme EN 13249, EN 13250, EN 13251, EN 13252, EN 13253.
