



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo Europeo Agricolo  
per lo Sviluppo Rurale



Assessorato Agricoltura



**PSR14-20**  
Campania

# CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060

Prignano Cilento (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

**PIANO STRAORDINARIO DI DIFESA IDRAULICA E IDROGEOLOGICA NEI  
BACINI DEL FIUME ALENTO E DELLA FIUMARELLA DI ASCEA (3° STRALCIO)**  
**C.U.P. E98H16000040008**

**INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA  
(LOTTO 1)**

Livello di progettazione

Fattib. tecnico - economica

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

Cod. elaborato

**H2.2**

Scala

Data

**Gennaio 2024**

Revisione

1  2  3  4  5  6

Titolo elaborato

**Disciplinare tecnico e prestazionale**

**TIPOLOGIA  
ELABORATO**

Descrittivo

Grafico

Calcolo

Economico

Sicurezza

Disciplinare/Contrattuale

Altro

## PROGETTISTA

Velia Ingegneria e Servizi Srl

**Ing. Gaetano Suppa**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983

## GEOLOGO

**Dott. Geol. Angelo Elia**

Iscritto all'Albo dei Geologi della  
Regione Campania n. 582 dal 11.02.1988

## R.U.P.

Consorzio di Bonifica "Velia"

**Arch. Alfredo Loffredo**

Riferimenti archivio digitale: 047.2024/Ve.Ing.

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

**DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE**

**Sommario**

Prescrizioni di carattere generale .....	2
Materiali.....	2
Collocamento in opera .....	3
Generalità sui materiali .....	4
Premessa .....	4
Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane .....	4
Sabbia .....	5
Ghiaia e pietrisco.....	5
Elementi in laterizio .....	7
Metalli .....	7
Qualità dei materiali .....	9
Calcestruzzo .....	9
Opere strutturali in calcestruzzo armato.....	11
Acciaio da carpenteria .....	12
Gabbioni .....	12
Caratteristiche geometriche della rete metallica a doppia torsione .....	13
Modalità esecutive.....	15
Prove di accettazione e controllo.....	15
Materiale per la formazione dei rilevati stradali.....	16
Materiale per la formazione della sede stradale.....	17
Strato di base .....	17
Miscela .....	17
Strati di collegamento (Binder) e di risagomatura .....	18
Materiali inerti.....	18
Legante.....	18
Miscele .....	18
Miscele e strati di usura.....	19
Barriere di sicurezza stradale .....	21
Elementi metallici.....	21
Rivestimenti .....	21
Smaltimento acque meteoriche .....	22
Altre opere complementari .....	22
Lavorazioni.....	24
Opere di scavo .....	24
Opere murarie in cls .....	26
Rilevati e rinterri .....	28
Rilevati e riempimento di scavi su sede stradale .....	30
Pavimentazioni stradali .....	31

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

## **Prescrizioni di carattere generale**

### **Materiali**

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno presentare i requisiti prescritti senza che siano determinanti i luoghi o le fabbriche di produzione da cui debbano prendersi alcuni dei materiali medesimi, ove fossero citati delle marche e dei modelli, debbono intendersi quale esplicitazione delle caratteristiche tecniche e possono essere usati materiali similari.

Essi dovranno essere lavorati secondo le migliori regole dell'arte e forniti, per quanto possa essere di competenza dell'Impresa, in tempo debito per assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

A ben precisare la natura delle provviste materiali occorrenti alla esecuzione delle opere l'Impresa dovrà presentare, per le principali provviste, un certo numero di campioni da sottoporre alla scelta ed alla approvazione della Direzione dei Lavori, la quale dopo averli sottoposti alle prove prescritte, giudicherà sulla loro forma, qualità e lavorazione e determinerà in conseguenza il modello su cui dovrà esattamente uniformarsi l'Impresa per l'intera provvista.

La D.L. ha facoltà di prescrivere le qualità dei materiali che debbonsi impiegare in ogni singolo lavoro, quanto trattasi di materiali non contemplati nella presente specifica.

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

Anche i materiali ammessi al cantiere non si intendono perciò accettati e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo la loro collocazione in opera qualora non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato.

L'Appaltatore dovrà demolire e rifare a sue spese e rischio i lavori eseguiti senza la necessaria diligenza e con materiali per qualità, misura e pesi diversi dai prescritti, anche in caso di sua opposizione o protesta.

In merito alla eventuale opposizione o protesta, da esprimersi nelle forme prescritte dal Capitolato, verrà deciso secondo la procedura stabilita dal Capitolato medesimo.

Allorché la D.L. presuma che esistano difetti di costruzione, essa potrà ordinare le necessarie verifiche anche ad opera già realizzata.

Le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore quando siano costati vizi di costruzione. Anche nel caso sia riconosciuto, dopo aver eseguito le verifiche richieste dalla D.L., che non vi siano difetti di costruzione, l'Appaltatore non avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per le verifiche e/o a qualsiasi indennizzo o compenso.



**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

Ciò non di meno ogni prova o verifica prescritta dalle specifiche tecniche eseguita dalla D.L. o da essa richiesta durante l'esecuzione dell'opera sarà a totale carico dell'Impresa fatto salvo quanto prescritto nell'articolo "Prove e controlli".

### **Collocamento in opera**

Il collocamento di qualsiasi opera, materiale od apparecchio, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito nel cantiere dei lavori e nel suo trasporto nel sito, intendendosi con ciò tanto il trasporto in pieno o in pendenza che il sollevamento e tiro in alto o in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc., nonché il collegamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione e tutte le opere conseguenti di tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in ripristino.

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

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

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

## **Generalità sui materiali**

### **Premessa**

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

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

### **Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane**

#### Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

#### Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (« Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici ») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (« Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche »).

#### Cementi e agglomerati cementizi

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

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

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

Pozzolane

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

**Sabbia**

Sabbia per conglomerati cementizi

Dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 3 giugno 1968, All. 1 e dal D.M. 26 marzo 1980 All. 1, punto 2, essere esente da sostanze organiche o da solfati e presentare una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%. La granulometria dovrà essere assortita ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Sabbia per costruzioni stradali

Dovrà corrispondere alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali", di cui al Fascicolo n. 4/1953, C.N.R., adottato con Circolare Ministero LL.PP. 17/02/1954, n. 532.

Sabbia per letto di posa condotte e ricoprimento

Il materiale inerte posato per il rinfianco completo, letto di posa, fianchi e ricoprimento dovrà essere costituito da sabbia di cava con pezzatura variabile dalle sabbie fini (0,05 ÷ 0,1 mm) alle sabbie grosse (0,2 ÷ 0,5 mm a spigoli arrotondati) con modeste (percentuale non superiore al 10 - 15%) presenze d'impurità o ghiaia. Queste ultime, comunque, non devono superare la dimensione di 10 - 15 mm ed essere a spigoli assolutamente arrotondati. Il materiale dovrà essere compattato secondo le prescrizioni del fornitore dei condotti o secondo le richieste della D.L.

**Ghiaia e pietrisco**

Generalità

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, nè gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.

I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche.

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334.

Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 26/03/1980, All. 1, punto 2. La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dalla D.L. in base alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi, per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale.

Ghiaia e pietrisco per sovrastrutture stradali

Dovranno corrispondere, come definizione e pezzature, ai requisiti stabiliti dalla norma UNI 2710. Gli elementi dovranno presentare uniformità di dimensioni nei vari sensi, escludendosi quelli di forma allungata, piatta o scagliosa. I pietrischi dovranno altresì rispondere alle norme riportate al precedente punto. Per ogni pezzatura di pietrischi, pietrischetti e graniglie sarà ammessa come tolleranza una percentuale in massa non superiore al 10% di elementi di dimensioni maggiori del limite superiore ed al 10% di elementi di dimensioni minori nel limite inferiore della pezzatura stessa. In ogni caso gli elementi non compresi nei limiti della pezzatura dovranno rientrare per intero nei limiti di pezzatura immediatamente superiore od inferiore. Per il pietrisco 40/71, per il quale non è stabilita una pezzatura superiore, gli elementi dovranno passare per intero al crivello di 100 mm..

Agli effetti dei requisiti di caratterizzazione e di accettazione, i pietrischi verranno distinti in 3 categorie, in conformità alla Tab. II di cui al Fasc. n. 4 C.N.R.. Per la fornitura sarà di norma prescritta la I° categoria (salvo che per circostanze particolari non venisse autorizzata la II°), caratterizzata da un coefficiente Deval non inferiore a 12, da un coefficiente I.S.S. non inferiore a 4 e da una resistenza minima a compressione di 118 N/mm<sup>2</sup> (1200 kgf/cm<sup>2</sup>). I pietrischi da impiegare per le massicciate all'acqua dovranno avere inoltre un potente legante non inferiore a 30 per l'impiego in zone umide e non inferiore a 40 per l'impiego in zone aride.

In tutti gli aggregati grossi gli elementi dovranno avere spigoli vivi e presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi, non dovranno essere cioè di forma allungata od appiattita (lamellare); per quelli provenienti da frantumazione di ciottoli o ghiaie dovrà ottenersi che non si abbia più di una faccia arrotondata.

I pietrischetti e le graniglie, per gli effetti di cui al precedente capoverso, verranno distinti in 6 categorie, in conformità alla Tab. III del Fasc. n. 4 C.N.R.. Per la fornitura, nel caso di materiali destinati a strati di pavimentazione in superficie (trattamenti superficiali, manti bituminosi), sarà di norma prescritta la I° categoria, caratterizzata da un coefficiente di frantumazione non superiore a 120, da una perdita per decantazione non superiore all'1%,

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

da una resistenza alla compressione non inferiore a  $137\text{N/mm}^2$  ( $1400\text{ kgf/cm}^2$ ) ed infine una resistenza all'usura minima di 0,80. Nel caso di materiali destinati a strati di pavimentazione più interni (strati di collegamento) potranno venire ammesse anche le altre categorie, purché comunque non inferiori alla III°.

### **Elementi in laterizio**

I laterizi devono essere di pasta fine, ed omogenea, scevra di strati di sabbia, di noccioli e calcinelli, dovranno essere il modello costante, ben formati, con facce regolari e spigoli vivi, esenti da sbavature e suscettibili di una sufficiente adesività alle malte, dovranno presentare un forte grado di cottura, così da riuscire sonori alla percussione, ma non verificati, nè contorti, nè screpolati. Inoltre dovranno essere resistenti alle azioni di gelo.

I mattoni devono presentare, sia allo stato asciutto che dopo completa imbibizione d'acqua, una resistenza allo schiacciamento di almeno Kg. 150 per cmq quando si tratti di mattoni destinati alla fabbricazione di fabbricati o di opere d'arte di secondaria importanza, e di almeno Kg. 200 per cmq quando siano destinati alla costruzione di volti o di opere d'arte principali o di paramenti.

Tutti i laterizi dovranno essere conformi alle norme UNI relative a questo materiale.

### **Metalli**

I metalli e le leghe metalliche da impiegarsi nei lavori devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura o simili.

a) Ferro - Il ferro dovrà soddisfare alle condizioni contenute nelle "norme e condizioni per le prove di accettazione dei materiali ferrosi" vigenti all'atto dell'appalto.

Il ferro in tondini, barre e lamiere da impiegarsi per le armature delle opere in calcestruzzo armato, dovrà per qualità e resistenza soddisfare alle particolari norme contenute nelle "Prescrizioni per l'accettazione degli agglomerati idraulici semplice ed armato" esse pure vigenti all'atto dell'appalto.

Il filo d'acciaio dovrà essere del tipo crudo, anche lucido, con carico di rottura non inferiore ai  $60\text{ Kg./mmq}$ .

b) Ghisa - La ghisa dovrà essere di seconda fusione a grana fine, grigia compatta, omogenea, esente da bolle, gocce fredde ed altri difetti di fusione.

Dovrà essere facile da lavorarsi con la lima e con lo scalpello e ricaricabile in modo che il peso del martello si ammacchi senza scheggiarsi.

Dovrà pure avere peso specifico non inferiore a  $7.200\text{ kg./mc}$ . e tutti i requisiti di resistenza stabiliti dalle norme vigenti all'atto dell'appalto.

La fusione dovrà essere fatta in modo che i singoli pezzi non presentino sbavature e soffiature, sporgenze e scheggiature.

Le pareti interne dovranno essere lisce e perfettamente ripulite.



**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

### **Malte**

Le dosi dei componenti le malte dovranno corrispondere a quanto è stabilito nell'Elenco dei prezzi; è riservata la facoltà alla Direzione dei Lavori di variare tali proporzioni, nel qual caso si varieranno i corrispettivi prezzi.

I componenti le malte saranno ad ogni impasto separatamente misurate con casse di determinate capacità fornite dall'Assuntore; esse verranno intimamente mescolate con mezzi ordinari e meccanici.

Nella manipolazione delle malte con mezzi ordinari, la miscela della calce o del cemento in polvere con la sabbia si farà all'asciutto od a miscela compiuta, si innaffierà con acqua mescolandone i componenti sino ad ottenere l'impasto perfetto. La manipolazione dovrà farsi sopra aree pavimentate in legno o muratura al riparo dal sole e dalla pioggia.

Il volume degli impasti verrà limitato alla quantità necessaria all'immediato impiego; gli eventuali residui saranno portati a rifiuto.

Per lavori nella stagione rigida, la Direzione potrà chiedere di unire alla malta un solvente; per tale impiego l'Impresa non potrà sollevare eccezioni; il solvente sarà fornito dall'Amministrazione o ne sarà rimborsato l'importo all'Impresa.

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

## **Qualità dei materiali**

### **Calcestruzzo**

Il calcestruzzo è costituito da un aggregato di inerti (sabbia e ghiaia o pietrisco) legati da una pasta cementizia, composta da acqua e cemento. Oltre ai componenti normali, è consentito l'uso di aggiunte (ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice) e di additivi chimici (acceleranti, ritardanti, aeranti, ecc.), in conformità a quanto previsto al paragrafo 11.2.9 del D.M. 14/1/2008.

Le caratteristiche di progetto del calcestruzzo sono:

- classe resistenza: C12/15 (cls non strutturale);
- classe resistenza: C25/30;

### Cemento

La fornitura del cemento sarà effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'art.3 della Legge 26/5/1965 n.595. Verrà impiegato cemento conforme alla norma armonizzata UNI EN 197.

### Aggregati

Sono idonei alla produzione del calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo, conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

L'attestazione della conformità di tali aggregati deve essere effettuata ai sensi del DPR n. 246/93. Inoltre, gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali, dei requisiti chimico-fisici aggiuntivi, rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, secondo quanto prescritto dalle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005. Ad ogni modo, la dimensione massima dell'inerte sarà commisurata, per l'asestamento del getto, ai vuoti tra le armature e tra i casseri tenendo presente che il diametro massimo dell'inerte non dovrà superare: la distanza minima tra due ferri contigui ridotta di 5 mm, 1/4 della dimensione minima della struttura e 1/3 del copriferro.

### Acqua di impasto

L'acqua di impasto, ivi compresa quella di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003.

### Additivi

Gli additivi chimici, utilizzati per migliorare una o più prestazioni del calcestruzzo, devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

### Lavorabilità dell'impasto

La lavorabilità, ovvero la facilità con cui viene mescolato l'impasto, varia in funzione del tipo di calcestruzzo impiegato, dipende dalla granulometria degli inerti, dalla presenza o meno di additivi e aumenta in relazione al quantitativo di acqua aggiunta. Inoltre, la

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

lavorabilità aumenta al diminuire della consistenza, che rappresenta il grado di compattezza dell'impasto fresco.

La classe di consistenza del calcestruzzo da utilizzare viene fissata in base all'esigenza che l'impasto rimanga fluido per il tempo necessario a raggiungere tutte le parti interessate dal getto, senza che perda di omogeneità ed in modo che, a compattazione avvenuta, non rimangano dei vuoti. Il calcestruzzo viene quindi classificato, a seconda della sua consistenza, sulla base dell'abbassamento al cono, definito Slump ed identificato da un codice (da S1 a S5), che corrisponde ad un determinato intervallo di lavorabilità, espresso mediante la misura dello Slump, in mm.

La lavorabilità cresce all'aumentare del numero che indica la classe.

Considerare, ad esempio, un calcestruzzo con classe di consistenza S3, caratterizzato da uno slump compreso tra 100 e 150 mm, significa che, se sottoposto alla prova di abbassamento del cono (slump test), il provino troncoconico di calcestruzzo fresco, appena sformato, subisce un abbassamento compreso in quell'intervallo.

La scelta della classe di consistenza del calcestruzzo è legata alla lavorabilità che ci si aspetta dall'impasto per il tipo di opera che si deve andare a realizzare.

Per la quasi totalità delle opere in calcestruzzo armato gettato in casseforme, ci si aspetta una lavorabilità che ricada tra la classe di consistenza semi-fluida (S3) e quella super-fluida (S5). Per l'opera in esame, in base ai criteri esposti, si è scelto di utilizzare un calcestruzzo appartenente alla Classe di consistenza S4.

#### Durabilità

La durabilità di un'opera in calcestruzzo armato dipende fortemente dalle condizioni ambientali del sito, di edificazione dell'opera stessa. Inoltre, per resistere alle azioni ambientali, il calcestruzzo deve possedere dei requisiti che tengano conto della vita di esercizio prevista per l'opera da realizzare.

E' possibile suddividere le diverse parti di una struttura, a seconda della loro esposizione all'ambiente esterno, in modo da individuare le corrispondenti classi di esposizione.

A seconda delle situazioni esterne ambientali, più o meno aggressive, è possibile, definire più classi di esposizione, come prescritto dalle UNI-EN 206-1:2006.

Per ciascuna delle suddette classi di esposizione è richiesto il rispetto di alcuni vincoli, espressi sotto forma di rapporto acqua cemento ( $a/c$ ), dosaggio di cemento e spessore minimo del copriferro.

Nel seguente prospetto, in funzione della classe di esposizione scelta, vengono riportati il valore massimo del rapporto acqua cemento, il dosaggio minimo del cemento e la classe di resistenza minima del calcestruzzo che occorre rispettare.

- Classe Esposizione: XC1-XC2
- $a/c$  max: 0.60
- $R_{ck}$  min [N/mm<sup>2</sup>]: 30

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

Controllo di accettazione del calcestruzzo

Le Norme tecniche per le Costruzioni fissano l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare. Il prelievo dei campioni per il controllo di accettazione verrà eseguito secondo le modalità prescritte al punto 11.2.5.3 del D.M.14/01/2008. Il controllo da eseguire, per l'opera in oggetto, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione è quello di tipo A. Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze:

- $R_1 \geq R_{ck} - 3,5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$
- $R_m \geq R_{ck} + 3,5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

dove:  $R_m$  = Resistenza media dei prelievi, espressa in  $\text{N/mm}^2$

$R_1$  = Minore valore di resistenza dei prelievi, espresso in  $\text{N/mm}^2$

**Opere strutturali in calcestruzzo armato**

Per la costruzione dell'opera in studio si utilizzeranno i materiali elencati di seguito:

Caratteristiche meccaniche dei tipi di calcestruzzo utilizzabile per strutture di fondazione ed interrate

Classe di Resistenza (secondo D.M. 14/01/2008)	=	<b>C25/30</b>	
Resistenza caratteristica a compressione	f <sub>ck</sub>	=	24.90 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica media a compressione	f <sub>cm</sub>	=	32.90 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a compressione cubica	R <sub>ck</sub>	≈	30 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione semplice	f <sub>ctm</sub>	=	2.56 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione, frattile 5%	f <sub>ctk</sub>	=	1.79 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione, frattile 95%	f <sub>ctk</sub>	=	3.33 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	f <sub>cd</sub>	=	14.11 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione per spessori s<50 mm	f <sub>cd</sub>	=	11.29 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione (5%)	f <sub>ctd</sub>	=	1.19 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione (5%) per spessori s<50 mm	f <sub>ctd</sub>	=	0.96 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico istantaneo medio del calcestruzzo	E <sub>cm</sub>	=	31447.16 N/mm <sup>2</sup>

2.2 Caratteristiche meccaniche dei tipi di calcestruzzo utilizzabile strutture in elevazione

Classe di Resistenza (secondo D.M. 14/01/2008)	=	<b>C28/35</b>	
Resistenza caratteristica a compressione	f <sub>ck</sub>	=	29.05 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica media a compressione	f <sub>cm</sub>	=	37.05 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a compressione cubica	R <sub>ck</sub>	≈	35 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione semplice	f <sub>ctm</sub>	=	2.83 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione, frattile 5%	f <sub>ctk</sub>	=	1.98 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione, frattile 95%	f <sub>ctk</sub>	=	3.69 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	f <sub>cd</sub>	=	16.46 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione per spessori s<50 mm	f <sub>cd</sub>	=	13.17 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione (5%)	f <sub>ctd</sub>	=	1.32 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione (5%) per spessori s<50 mm	f <sub>ctd</sub>	=	1.06 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico istantaneo medio del calcestruzzo	E <sub>cm</sub>	=	32588.11 N/mm <sup>2</sup>

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

### **Acciaio da carpenteria**

L'acciaio dolce da carpenteria utilizzato è del tipo B450C, per gli elementi in Fondazione, e B450C per quelli in Elevazione, qualificato secondo le procedure D.M. 14/01/2008 par.11.3.1.2 e par.11.3.3.5.

Si richiedono, per l'acciaio, le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 450
- Tensione caratteristica di rottura  $f_{tk}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 540
- Allungamento (Agt) $k$  [%]: >7.5

### Specifiche delle armature

Tipo dei ferri longitudinali: B450C

Tipo dei ferri per le staffe: B450C

### Composizione di 1 mc. di calcestruzzo

- ACQUA lt. 120 - 180
- CEMENTO kg. 300 – 350
- PIETRISCO mc. 0.800
- SABBIA mc. 0.400

### **Gabbioni**

#### Pietrame di riempimento per gabbioni

Deve essere costituito da materiale litoide proveniente da cava (in conformità alla UNI EN - 13383-1) o da materiale d'alveo, non friabile né gelivo e quindi non deteriorabile dagli agenti atmosferici, di elevato peso specifico (non inferiore a 19 kN/m<sup>3</sup>) e di pezzatura superiore alla dimensione della maglia (minimo 1,5 D) in modo da non permettere alcuna fuoriuscita del riempimento, né in fase di posa in opera, né in esercizio. Il materiale di riempimento dovrà essere messo in opera con operazioni meccanizzate e/o manuali, in modo da raggiungere sempre una porosità del 30-40% per ottenere un idoneo peso di volume, nel rispetto delle ipotesi di progetto.

#### Rete metallica a doppia torsione

Il progetto prevede la fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia torsione maglia 8x10, oltre alla fornitura e posa in opera di rete metallica con filo elementare di diametro int./est. 2,70/3,50 mm rivestito di materiale plastico per la protezione dei versanti rocciosi.

#### Caratteristiche dei prodotti

Le caratteristiche tecniche dei prodotti finiti che comportano impiego di rete metallica a doppia torsione debbono, in generale, fare riferimento a quelle del materiale di base (filo metallico), a quelle della rete che ne deriva ed a quelle dei materiali ad essa associati 2 (pietrame e terra di interposizione e rinfianco; elementi di cucitura e collegamento; chiodature ed ancoraggi, ecc. nonché a quelle al manufatto nel suo insieme. Per le

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

specifiche tecniche del filo d'acciaio impiegato per la costruzioni delle reti metalliche si può fare riferimento ad una ampia serie di Norme UNI ed EN riportata nel Capitolo 9 e richiamata, ove rilevante, negli specifici paragrafi del presente testo

Caratteristiche del filo di acciaio

Il filo di acciaio impiegato per la costruzioni delle reti deve essere del tipo a basso tenore di carbonio costituito da vergella utilizzata nei processi di trafilatura a freddo di cui alla UNI ENISO 16120-2. Il filo deve avere al momento della produzione una resistenza a trazione compresa fra i 350 ed i 550 N/mm<sup>2</sup> ed un allungamento minimo a rottura superiore o uguale al 8%. Per le tolleranze ammesse sui valori del diametro del filo, per i limiti di ovalizzazione ed altre caratteristiche tecniche si può fare riferimento alle indicazioni della UNI-EN 10218-2. A titolo di riferimento, vengono di seguito riportati i diametri nominali standard del filo attualmente disponibili insieme ai valori delle tolleranze ammesse su ciascun diametro nel caso che il filo sia stato sottoposto unicamente ad un trattamento di protezione galvanica.

Caratteristiche del rivestimento protettivo

La protezione del filo dalla corrosione, non potendo essere di fatto associata ad un sovrasspessore di tipo sacrificale a causa del suo piccolo spessore iniziale, è affidata ad un rivestimento appartenente ai seguenti consolidati tipi:

- Rivestimento con leghe di zinco-alluminio Zn95Al5 oppure Zn90Al10
- Rivestimenti in materiali polimerici.

Ad ogni tipo di rivestimento compete in generale una diversa durabilità dell'opera, in relazione ai caratteri di impiego ed alle diverse condizioni di aggressività ambientale. Per le caratteristiche dei diversi tipi di rivestimento protettivo con leghe di zinco, può essere fatto riferimento a quanto previsto dalla norma UNI EN 10223-3 ed a quelli prescritti per la Classe A della norma UNI EN10244-2. Lo spessore minimo di rivestimento deve essere rapportato al diametro nominale del filo secondo quanto indicato dalla stessa norma UNI EN 10244-2 e riportato nella seguente Tabella 2.

Caratteristiche geometriche della rete metallica a doppia torsione

Per

Diametro (*) (mm)	Tolleranza (mm)
2,2	±0,06
2,4	±0,06
2,7	±0,06
3,0	±0,07
3,4	±0,07
3,9	±0,07

Tabella 1

la

Diametro (mm)	Ricoprimento minimo (gr/m <sup>2</sup> )
2.0	215
2.2	230
2.4	230
2.7	245
3.0	255
3,4	265
3.9	275

Tabella 2

denominazione della maglia tipo, le dimensioni e le relative tolleranze, si può fare riferimento alle specifiche della norma UNI EN 10223-3 e

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

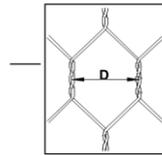
rappresentate nella seguente tabella che si riferisce alle reti standard disponibili in commercio.

Le combinazioni-tipo tra le dimensioni "D" della maglia e il diametro del filo "d" con cui questa è costituita generalmente impiegate sono di seguito riportate:

Per ciascuna applicazione la combinazione tra diametro delle maglia "D" e quello del filo "d" deve essere comunque univocamente individuata e il diametro del filo non può essere indicato come "superiore a" o "non inferiore a" o messo in alternativa tra due o più valori. Il filo di bordatura laterale di tratti di rete e di quello dei singoli elementi di strutture scatolari (gabbioni e materassi metallici) deve avere un diametro maggiore di quello costituente la rete stessa, secondo quanto riportato dalla norma UNI EN 10223-3 e di seguito richiamato. Per ciascuna applicazione la combinazione tra diametro delle maglia "D" e quello del filo

Denominazione Tipo	Diametro "D" nominale (mm)	Tolleranze (mm)
6x8	60	Da 0mm a +8mm
8x10	80	Da 0mm a +10mm

Tabella 4



	Maglia tipo	(D = mm)	Diametro minimo "d" del filo (*) (mm)
Rete per opere parasassi	6x8	60	2,7
	8x10	80	2,7(**)
	8x10	80	3,0
Gabbioni	6x8	60	2,7
	8x10	80	2,7(**)
	8x10	80	3,0
Materassi metallici	6x8	60	2,2 (**)
Opere in terra rinforzata	8x10	80	2,2 (**)
			2,7 (**)

Tabella 5

(\*) Escluso l'eventuale rivestimento polimerico esterno  
(\*\*) Diametri standard per fili con rivestimento polimerico

"d" deve essere comunque univocamente individuata e il diametro del filo non può essere indicato come "superiore a" o "non inferiore a" o messo in alternativa tra due o più valori. Il filo di bordatura laterale di tratti di rete e di quello dei singoli elementi di strutture scatolari (gabbioni e materassi metallici) deve avere un diametro maggiore di quello costituente la rete stessa, secondo quanto riportato dalla norma UNI EN 10223-3 e di seguito richiamato.

Resistenza a trazione della rete metallica a doppia torsione

Il valore della resistenza a trazione della rete metallica assume valori differenti in funzione delle diverse combinazioni tra dimensioni della maglia e diametro del filo. Ai fini del progetto, il valore indicativo della resistenza caratteristica da adottare nelle diverse applicazioni è rappresentato nella seguente tabella.

Diametro del filo della rete (mm)	Diametro minimo del filo di bordatura (mm)
2,2	2,7
2,7	3,4
3,0	3,9

Tabella 6

Tipo di opera	Resistenza caratteristica a trazione (kN/m)
Opere di sostegno e difesa idraulica	50
Materassi metallici	37
Opere in terra rinforzata	35
Opere paramassi	50

Tabella 7

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

Modalità esecutive

L'armatura metallica dei gabbioni o dei materassi dovrà essere aperta e distesa sul suolo, nel luogo di impiego ma, se possibile, fuori opera; verranno raddrizzate le pareti e le testate e verranno quindi effettuate le cuciture dei quattro spigoli verticali, con l'apposito filo, in modo da formare la scatola. Le cuciture saranno eseguite in modo continuo, passando il filo in tutte le maglie con un doppio giro ogni due maglie e prendendo, in tale operazione, i due fili di bordatura che si vengono a trovare a contatto.

Predisposto fuori opera un certo numero di gabbioni o dei materassi, ognuno già cucito nella sua forma di scatola, si porrà in opera un gruppo di elementi pronti, disponendoli secondo la sagoma prevista e, prima di effettuare il riempimento, collegandoli fra loro con solide cuciture lungo gli spigoli a contatto, da eseguirsi nello stesso modo indicato per la formazione delle scatole. Man mano che si aggiungono nuovi gruppi di gabbioni o materassi, si dovrà provvedere a che questi siano strettamente collegati con quelli già in opera: quanto detto vale anche tra i vari strati dei gabbioni in elevazione.

Il materiale di riempimento dovrà essere opportunamente sistemato nell'interno della scatola metallica in modo da ottenere sempre il minimo indice dei vuoti e con le indicazioni riportate nel paragrafo precedente; si dovrà in ogni caso porre la massima attenzione, durante la posa, per evitare lo sfiancamento delle pareti dell'elemento.

Durante il riempimento dei gabbioni si dovrà disporre nell'interno della scatola un certo numero di tiranti aventi la funzione di rendere solidali tra loro le pareti opposte dell'armatura metallica ed evitare, in caso di deformazione dell'opera o durante la fase di riempimento, un eccessivo sfiancamento delle scatole. I tiranti, orizzontali, saranno costituiti da pezzi di filo di ferro zincato, dello stesso tipo di quello usato per le cuciture, e verranno agganciati all'armatura metallica con una legatura abbracciante una maglia; i tiranti saranno messi in opera in senso trasversale alla scatola per agganciare le pareti opposte, o ad angolo fra due pareti adiacenti. Mediamente si dovranno mettere in opera da 4 a 6 tiranti per ogni m<sup>3</sup> di gabbionata se gli elementi sono alti 1 m, da 2 a 4 tiranti per ogni m<sup>3</sup> di gabbionata se gli elementi sono alti 0,5 m.

Ultimate le operazioni di riempimento, si procederà alla chiusura del gabbione o del materasso, abbassando il coperchio ed effettuando le dovute cuciture lungo i suoi bordi. A causa di particolari condizioni locali, potrà risultare necessario, per l'esecuzione del lavoro, provvedere alla messa in opera dei gabbioni o dei materassi già predisposti, riempiti e cuciti. In questi casi, l'Impresa dovrà sottoporre all'accettazione dall'Ufficio di Direzione Lavori le modalità esecutive di posa che intenderà adottare, con l'indicazione dei macchinari e del numero di agganci che prevede di utilizzare.

Man mano che si poseranno i gabbioni o i materassi, si dovrà procedere al collegamento con gli elementi già in opera.

Prove di accettazione e controllo

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

I gabbioni ed i materassi metallici dovranno rispondere alle prescrizioni della Circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. N.2078 del 27 agosto 1962.

Prima della messa in opera degli elementi e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Impresa dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori il certificato di collaudo a garanzia della Ditta che ha fabbricato i gabbioni o i materassi, redatto a norma della circolare sopra citata, e corredato dalla certificazione di sistema qualità in conformità alle normative in vigore, ISO-EN 9002.

L'Ufficio di Direzione Lavori dovrà eseguire gli ulteriori accertamenti descritti nel seguito, le cui spese restano sempre a carico dell'Impresa.

Procederà dapprima alla ricognizione dei gabbioni o dei materassi per controllare che nei punti di torsione lo zinco non presenti sollevamenti o screpolature che ne consentano il distacco con il grattamento: se l'inconveniente si ripeterà per il 10% dei casi esaminati la partita sarà da scartare.

L'Ufficio di Direzione Lavori accerterà altresì il peso complessivo dei gabbioni o dei materassi, mediante pesatura a discrezione di campioni significativi, verificando la corrispondenza con le dichiarazioni del fornitore; se il peso risulterà inferiore, la partita sarà scartata.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche del pietrame (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Impresa, seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n.2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza alla compressione e all'usura per attrito radente), si farà riferimento al Capo III della stessa normativa.

L'Impresa dovrà consegnare all'Ufficio di Direzione Lavori i certificati di un laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

Resta comunque confermata la facoltà dell'Ufficio di Direzione Lavori di integrare la campagna di prove sopraindicate a propria discrezione in relazione alla tipologia, estesa e importanza dell'opera.

### **Materiale per la formazione dei rilevati stradali**

#### Rilevato

Formazione di rilevato secondo le sagome prescritte con materiali idonei, provenienti sia dagli scavi che dalle cave, il compattamento a strati fino a raggiungere la densità prescritta, l'umidimento, la profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate rivestite con

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

terra vegetale, composto da materiali, provenienti dalle cave appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3

Strato anticapillare

Materiale anticapillare di idonea granulometria prescritta dal CSdA, per posizionamento al di sotto di rilevati o della sovrastruttura, avente funzione di filtro per terreni sottostanti, fornito e posto in opera, compresi la stesa a superfici piane e livellate, il compattamento meccanico.

Strato di fondazione

Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresi l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, in misto granulare stabilizzato con legante naturale

**Materiale per la formazione della sede stradale**

Strato di base

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco), sabbia e additivo (passante al setaccio 0.075), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati e steso in opera mediante macchina vibrofinitrice. Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori. Materiali inerti Saranno impiegati: ghiaie, frantumati, sabbie ed additivi aventi i seguenti requisiti: Le dimensioni massime dell'aggregato saranno stabilite dalla D.L. in funzione dello spessore finito dello strato (comunque non inferiore al 30% della miscela degli inerti). Granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti.

Serie crivelli

e setacci

U.N.I.

Crivello 40

Crivello 30

Crivello 25

Crivello 15

Crivello 10

Crivello 5

Setaccio 2

Setaccio 0.4

Setaccio 0.18

Setaccio 0.075

in peso %

100

80-100

70-95

45-70

35-60

25-50

20-40

6-20

4-14

4-8

Legante

Come leganti sono da usarsi bitumi dai requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. fascicolo 2/1951 alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove. I leganti potranno essere comunque additivati con "dopes" di adesività. La penetrazione del

bitume sarà stabilita dalla Direzione Lavori. La percentuale del legante riferita al peso degli inerti dovrà essere compresa tra 3.5% e 4.5%.

Miscela

La composizione adottata non dovrà consentire deformazioni permanenti nello strato, sotto carichi statici o dinamici, nemmeno alle alte temperature estive; mentre dovrà dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter eseguire, sotto gli stessi carichi, qualunque eventuale

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

assestamento del sottofondo, anche a lunga scadenza. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti: il valore della stabilità Marshall – prova B.U. C.N.R. n° 30 (15.03.73) eseguita a 60 C su provini costipati con 75, colpi di magli per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 kg e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere superiore a 250; la percentuale dei vuoti dei provini Marshall dovrà essere compresa tra 4 e 7%. I valori di stabilità e di scorrimento anzidetti dovranno essere raggiunti dalle miscele prelevate in cantiere immediatamente prima della stesa e del costipamento. Qualora non vengano effettuate prove di laboratorio in sede di confezione, ed ogni qualvolta la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno, verranno prelevati campioni di conglomerato dalle partite in corso di stesa. Tali campioni verranno quindi inviati ai laboratori che provvederanno al confezionamento dei provini previo riscaldamento del materiale. Si intende che in tal caso la stabilità Marshall dovrà non essere inferiore a kg 700 con gli stessi valori di scorrimento e vuoti. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di base dovrà avere i seguenti requisiti: a) elevatissima resistenza meccanica interna e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli; b) grandissima stabilità.

Strati di collegamento (Binder) e di risagomatura

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate dall'articolo 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi, per costruzioni stradali del C.N.R. fascicolo IV/1953) mescolati con bitume a caldo e sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume – aggregato ("dopes" di adesività) e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulligommata e lisci.

Materiali inerti

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografiche diverse. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto.

Legante

La penetrazione del bitume sarà stabilita dalla D.L.. Il bitume dovrà essere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. fascicolo II/1957 alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove. I leganti potranno essere comunque additivati con "dopes" di adesività.

Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

Serie crivelli e setacci U.N.I.	passante totale in peso %
Crivello 25	100
Crivello 15	65-100
Crivello 10	50-80
Crivello 5	30-60
Crivello 10	50-80
Crivello 5	30-60
Setaccio 2	20-45
Setaccio 0.4	7-25
Setaccio 0.10	5-15
Setaccio 0.075	4-8

La dimensione massima degli inerti sarà determinata dalla D.L. in funzione degli spessori da realizzare. L'aggregato grosso costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché non idrofilii e con perdite di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 – AASHO T 96 inferiore al 25%. Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 5.5%, riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla risagomatura, conguagli ed alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti: la stabilità Marshall eseguita, in sede di confezione (vedi ASTM D 1959) a 60 C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stessa stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residue compresa tra 3 e 7%. Qualora non vengano effettuate prove di laboratorio in sede di confezione, ed ogni qualvolta la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno, verranno prelevati campioni di conglomerato dalle partite in corso di stesa. Tali campioni verranno quindi inviati ai laboratori che provvederanno al confezionamento dei provini previo riscaldamento del materiale. Si intende che in tal caso la stabilità Marshall dovrà non essere inferiore a kg 900 con gli stessi valori di scorrimento e vuoti. Gli strati di collegamento (Binder) e di risagomatura dovranno avere i seguenti requisiti: a) elevata resistenza all'usura superficiale; b) sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa; c) il volume dei vuoti residui e cilindratura finita dovrà essere compreso tra 3 e 8%.

#### Miscela e strati di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà pure avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso, con impiego di materiale di origine basaltica, pari almeno al 30% (trenta per cento) del passante al crivello 5 (cinque).

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

Serie crivelli e setacci U.N.I.	passante totale in peso %
Crivello 15	100
Crivello 10	70-100
Crivello 5	43-67
Setaccio 2	25-45
Setaccio 0.4	12-24
Setaccio 0.18	7-15
Setaccio 0.075	6-11

La dimensione massima degli inerti sarà determinata dalla D.L. in funzione dello spessore da realizzare. L'aggregato grosso costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza con natura petrografica diversa, purché non idrofilii e con perdite in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 – AASHO T 96 inferiore al 20%. Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità e compattezza richiesti. Il contenuto del bitume della miscela dovrà essere il minimo atto a consentire il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata. L'Appaltatore è tenuto a far eseguire presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto, prove sperimentali intese a determinare, per il miscuglio degli aggregati prescelti, il dosaggio in bitume, esibendo alla Direzione Lavori i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale. Impiegherà perciò, senza aumento nei prezzi, la quantità di bitume così sperimentalmente definita, anche se comporta un aumento della percentuale sopra descritta. In caso che la prova o le prove non diano percentuale di bitume inferiore a quello prescritto saranno operate delle riduzioni d'importo proporzionale alla percentuale mancante. La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti o di far eseguire nuove prove, senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti: a) resistenza meccanica elevatissima e sufficiente flessibilità per poter eseguire i carichi con qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall 8 B.U. C.N.R. n. 30 del 15 Marzo 1973) eseguita a 60°C sui provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1.000 kg. Il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la qualità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere in ogni caso superiore a 300. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni di impiego prescelte, dovrà essere compresa tra 3% e 6%. La resistenza richiesta per prove eseguite distanza di tempo previo

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

riscaldamento del materiale, sarà invece di kg 1.000 con gli stessi valori di scorrimento e vuoti. b) elevatissima resistenza all'usura superficiale; c) sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa; d) grande compattezza il volume dei vuoti residui a cilindratura finita dovrà essere compreso tra 3 e 7%. e) grandissima stabilità; f) impermeabilità praticamente totale: un campione sottoposto alla prova con colonna d'acqua di 10 cm di altezza, dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio di acqua.

### **Barriere di sicurezza stradale**

Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo, retta o curva, cat. H 2, conforme alle norme vigenti in materia, idonea al montaggio su bordo ponte, sottoposta alle prove di impatto come definite dalle Autorità competenti, compresi i sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi, categoria H2

### **Elementi metallici**

#### Ringhiere, parapetti, cancellate

Inferriate, ringhiere, parapetti e cancellate eseguite con profilati normali in acciaio (tondi, piatti, quadri, angolari, scatolari, ecc.), eventuali pannellature in lamiera e intelaiature fisse o mobili, assemblati in disegni lineari semplici, completi della ferramenta di fissaggio, di apertura e chiusura; compresi i tagli, i fori, gli sfridi, gli incastri e gli alloggiamenti in murature, le opere murarie, la spalmatura con una mano di minio o di vernice antiruggine e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte Cancellate semplici apribili

#### Trattamenti protettivi

Zincatura a caldo per immersione di opere in ferro con trattamento a fuoco mediante immersione in vasche che contengono zinco fuso alla temperatura di circa 500 °C, previo decappaggio, lavaggio, ecc., e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte Per strutture pesanti

### **Rivestimenti**

#### Rivestimenti in pietra per pareti

Rivestimento di pareti in cls con pietre poste in opera con malta cementizia dosata a 4 q.li di cemento tipo 325 per mc di sabbia, armato con rete elettrosaldata metallica diam 5 mm maglia 15x15 cm, ad opera incerta, con giunti stilati, da realizzarsi con pietre recuperate dalla demolizione di muri in pietrame, per uno spessore medio di cm. 15-20 cm.

#### Rivestimenti in pietra per gavete

Rivestimento delle gavete delle briglie in gabbioni con lastre e/o spezzoni di pietre poste in opera con malta cementizia dosata a 4 q.li di cemento tipo 325 per mc di sabbia, armato

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

con rete elettrosaldata metallica diam. 5 mm maglia 15x15 cm, ad opera incerta, con giunti stilati, in spessore medio di cm. 15-20 cm.

### **Smaltimento acque meteoriche**

#### Canalette in legname e pietra

Canalette in legname e pietrame a forma di trapezio (altezza: 80 cm), con intelaiatura realizzata con pali di legname idoneo (15-20 cm) e con il fondo e le pareti rivestiti in pietrame (spessore: 20 cm), recuperato in loco e posto in opera a mano

### **Altre opere complementari**

#### Materassini di rivestimento

Rivestimento con materassi metallici, con diaframature posizionate ad interasse di 1 m., in rete metallica a doppia torsione tipo 6x8, marcati CE in accordo con la Direttiva europea 89/106/CEE con impieghi previsti: opere di sostegno, sistemazioni fluviali, sistemi di controllo dell'erosione, barriere fonoassorbenti e opere a carattere architettonico, ed in accordo con le Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP. il 12 maggio 2006. Con filo avente un diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zn - Al (5%). Gli elementi metallici dovranno essere collegati tra loro con punti metallici. Compreso il riempimento del ciottolame, in spessore di 30 cm

#### Fascinata viva rinverdita

Fornitura e messa a dimora di talee legnose di specie arbustive idonee a questa modalità di trapianto vegetativo prelevate dal selvatico di due o più anni di età, di diametro da 1.5 cm e lunghezza minima di 50 cm, messe a dimora nel verso di crescita previo taglio a punta e con disposizione perpendicolare o leggermente inclinata rispetto al piano di scarpata. Le talee verranno infisse a mazza di legno o con copritesta in legno, previa eventuale apertura di un foro con punta di ferro, e sporgeranno al massimo per ¼ della loro lunghezza adottando, nel caso, un taglio netto di potatura dopo l'infissione. La densità di impianto dovrà essere di 2 10 talee \*mq a secondo della necessità di consolidamento. Le talee dovranno essere prelevate, trasportate e stoccate in modo da conservare le proprietà vegetative adottando i provvedimenti cautelativi in funzione delle condizioni climatiche e dei tempi di cantiere. La messa a dimora dovrà essere effettuata di preferenza nel periodo invernale e a seconda delle condizioni stagionali anche in altri periodi con esclusione del periodo di fruttificazione Interventi stabilizzanti - Fascinata spondale viva di specie legnose Fascinata spondale viva di specie legnose rinforzata con massi Protezione del piede di sponda con fascinata viva in corsi d'acqua con portata relativamente costante e il cui livello medio permetta che la fascina si trovi fuori dall'acqua per almeno tre mesi durante il periodo di vegetazione. Le fascine saranno costituite da rami vivi di specie legnose adatte



**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

alla riproduzione vegetativa (salici, tamerici, miricaria) mescolati ad altre specie, avranno un  $\varnothing$  da 0,20 a 0,50 cm legate con intervalli di 30 cm con filo di ferro di almeno 2 mm, e verranno poste in modo da sporgere per  $1/2 \div 1/3$ , in un fossatello predisposto al piede della sponda, su uno strato di rami che sporgeranno per almeno 50 cm da sotto la fascina fuori dall'acqua. Le fascine verranno fissate ogni  $0,8 \div 1$  m con pali di salice vivi o con barre in ferro e dovranno essere rincalzate con terreno per garantire la crescita delle piante. La messa in opera potrà avvenire soltanto durante il periodo di riposo vegetativo. Nella fascinata rinforzata sino all'altezza della portata di magra l'alveo viene rivestito con massi di varia dimensione a rinforzo basale della parte sommersa.

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

## **Lavorazioni**

### **Opere di scavo**

#### Generalità

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la configurazione delle opere saranno eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che potrà dare la Direzione Lavori in sede esecutiva. Le sezioni degli scavi e dei rilevati dovranno essere rese dall'Appaltatore ai giusti piani prescritti, con scarpate regolari e spianate, cigli ben tracciati e profilati, fossi esattamente sagomati. L'Appaltatore dovrà inoltre procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti (provvedendo qualora necessario alle opportune puntellature, sbadacchiature od armature) restando lo stesso, oltre che responsabile di eventuali danni a persone ed opere, anche obbligato alla rimozione delle materie franate. Per l'effettuazione sia degli scavi, che dei rilevati, l'Appaltatore sarà tenuto a curare, a proprie spese, l'estirpamento di piante, cespugli, arbusti e relative radici, e questo tanto sui terreni da scavare, quanto su quelli designati all'impianto dei rilevati; per gli scavi inoltre dovrà immediatamente provvedere ad aprire le cunette ed i fossi occorrenti e comunque evitare che le acque superficiali si riversino nei cavi.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con mezzi adeguati, meccanici e di mano d'opera, in modo da dare gli stessi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato; esso sarà comunque libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché dalla Direzione riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

#### Allontanamento e deposito delle materie di scavo

Le materie provenienti dagli scavi che non fossero utilizzabili, o che a giudizio della Direzione non fossero ritenute idonee per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, alle pubbliche discariche o su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, evitando, in questo caso, che le materie depositate arrecassero danno ai lavori od alle proprietà, provocassero frane od ostacolassero il libero deflusso delle acque.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o rinterri, esse saranno depositate nei pressi dei cavi, o nell'ambito del cantiere ed in ogni caso in luogo tale che non possano riuscire di danno o provocare intralci al traffico.

#### Determinazione sulle terre

Per le determinazioni relative alla natura delle terre, al loro grado di costipamento ed umidità, l'Appaltatore dovrà provvedere a tutte le prove richieste dalla Direzione Lavori presso i laboratori ufficiali (od altri riconosciuti) ed altri in sito. Le terre verranno caratterizzate

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

secondo le norme CNR - UNII 10006-63 (Costruzione e manutenzione delle strade - Tecnica di impiego delle terre) e classificate sulla base del prospetto I, allegato a dette norme.

#### Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intenderanno quelli occorrenti per l'apertura della sede o del rilevato stradale ed opere accessorie, per lo spianamento del terreno sede di eventuali costruzioni (canale), per la formazione di piani di appoggio di platee di fondazione, vespai, orlature e sottofasce, per la creazione di rampe incassate anche temporanee, trincee, cassonetti stradali, cunette, cunettoni, fossi e canali, nonché quelli occorrenti per l'incasso di opere d'arte se ricadenti al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Saranno comunque considerati scavi di sbancamento anche tutti i tagli a larga sezione, che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni, potranno tuttavia consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, nonché a quelli di caricamento e trasporto delle materie. L'esecuzione degli scavi di sbancamento potrà essere richiesta dalla Direzione, se necessario, anche ai campioni di qualsiasi tratta, senza che per questo l'Appaltatore possa avere nulla a pretendere.

#### Scavi chiusi

Per scavi di fondazione in generale si intenderanno quelli chiusi tra pareti verticali, riproducenti il perimetro delle fondazioni; nella pluralità di casi quindi, si tratterà di scavi incassati ed a sezione ristretta. Saranno comunque considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per dar luogo alle fogne, alle condotte, ai fossi ed alle cunette.

Qualunque fosse la natura e la qualità del terreno interessato, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione Lavori riterrà più opportuna, intendendosi quella di progetto unicamente indicativa, senza che per questo l'Appaltatore possa muovere eccezioni o far richiesta di particolari compensi.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerli con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a persone e cose provocato da franamenti e simili. Il piano di fondazione sarà reso perfettamente orizzontale, ed ove il terreno dovesse risultare in pendenza, sarà sagomato a gradoni con piani in leggera contropendenza.

Gli scavi potranno anche venire eseguiti con pareti a scarpa, od a sezione più larga, ove l'Appaltatore lo ritenesse di sua convenienza.

In questo caso però non verrà compensato il maggiore scavo, oltre quello strettamente necessario all'esecuzione dell'opera e l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera ed al ripristino, con gli stessi oneri, delle maggiori quantità di pavimentazione divelte, ove lo scavo dovesse interessare strade pavimentate.

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

Gli scavi delle trincee per dar luogo alle condotte ed ai canali di fogna dovranno, all'occorrenza, garantire sia il traffico tangenziale degli autoveicoli, sia quello di attraversamento, nei punti stabiliti dalla Direzione e per qualsiasi carico viaggiante.

#### Attraversamenti

Qualora nella esecuzione degli scavi si incontrassero tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di acqua, cavi elettrici, telefonici ecc., od altri ostacoli imprevedibili, per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato ed alle livellette di posa, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso alla Direzione Lavori che darà le disposizioni del caso.

Particolare cura dovrà comunque porre l'Appaltatore affinché non vengano danneggiate dette opere sottosuolo e di conseguenza egli dovrà, a sua cura e spese, provvedere con sostegni, puntelli e quant'altro necessario, perché le stesse restino nella loro primitiva posizione. Resta comunque stabilito che l'Appaltatore sarà responsabile di ogni e qualsiasi danno che potesse venire dai lavori a dette opere e che sarà di conseguenza obbligato a provvedere alle immediate riparazioni, sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni onere.

#### Scavi in presenza di acqua

L'Appaltatore dovrà provvedere ad evitare il riversamento negli scavi di acque provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento o la deviazione delle stesse o, in subordine, la spesa per i necessari aggettamenti.

Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto la quota di falda, e quindi in presenza di acqua, ma il livello della stessa naturalmente sorgente nei cavi non dovesse superare i 20 cm, l'Appaltatore sarà tenuto a suo carico a provvedere all'esaurimento di essa, con i mezzi più opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali.

#### Divieti ed oneri

Sarà tassativamente vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire e rimuovere le opere già eseguite, di porre mano alle opere strutturali, prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani di fondazione. Del pari sarà vietata la posa delle tubazioni prima che la stessa Direzione abbia verificato le caratteristiche del terreno di posa ed abbia dato esplicita autorizzazione.

Il rinterro dei cavi, per il volume non impegnato dalle strutture o dalle canalizzazioni, dovrà sempre intendersi compreso nel prezzo degli stessi scavi, salvo diversa ed esplicita specifica.

### **Opere murarie in cls**

#### Murature in calcestruzzo

Per l'esecuzione di opere in calcestruzzo l'Impresa dovrà attendersi alle prescrizioni stabilite dalle vigenti "norme per le prove di accettazione degli agglomerati idraulici e per

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio" ed in particolare alle prescrizioni contenute nella Legge 05/11/1971 n.1086 e D.M. 30/05/1974.

La confezione del calcestruzzo avverrà per impasti risultanti dalla mescolanza dei prescritti materiali nelle proporzioni previste dall'Elenco prezzi, salvo diverse disposizioni, scritte alla data dalla Direzione dei Lavori.

Il volume della sabbia e della ghiaia sarà misurato con la più grande esattezza mediante apposite casse di forma geometrica fornite dall'Impresa o mediante pesatura. La formazione degli impasti dovrà essere eseguita in apposita mescolatrice meccanica o su aree pavimentate in legno o muratura, non mai su terreno nudo. Si farà dapprima la mescolanza a secco della sabbia col cemento o la calce, si aggiungerà poi la ghiaia o il ghiaietto mescolando, nuovamente versando in seguito per sospensione il minimo quantitativo di acqua possibile che sarà determinato volta per volta secondo il grado di umidità, la stagione e la natura dell'opera da eseguirsi.

Lungo le strade pubbliche di ogni genere e categoria, sia durante la esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi, sia per tutto il tempo in cui questi restano aperti, l'Impresa dovrà adottare tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli a giudizio e dietro indicazioni della D.L..

#### Murature in calcestruzzo armato

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 05/11/1971 n.1086 e D.M. 26/03/1980 e successivi aggiornamenti per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato. Tutte le opere in cemento armato facenti parte della opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e dalle relazioni, il tutto redatto a cura del Committente.

L'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, fare propri i calcoli, integrarli con i particolari costruttivi i calcoli integrativi relativi alle scelte costruttive ed a tutte le modifiche o migliorie che vorrà proporre alla D.L. accettarli con sottoscrizione di un tecnico abilitato che li fa propri al fine di rendere efficaci le responsabilità e le polizze assicurative sulle opere, predisporre e consegnare la denuncia prescritta dalla L. 1086/71.

L'esame e la verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore delle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che dovessero verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza, essi potranno risultare. Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere, se non a vista, sarà regolarizzata con

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

malta cementizia. L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

### **Rilevati e rinterri**

#### Generalità

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alla quota prescritta dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in genere e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatti, a giudizio della Direzione.

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti da cave di prestito.

L'Appaltatore pertanto non potrà pretendere sovrapprezzi (né prezzi diversi da quelli stabiliti in Elenco per la formazione di rilevati con materie provenienti da scavi), qualora, pur nella disponibilità degli stessi, esso ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, o per diverso impiego del materiale di scavo, di ricorrere anche nei suddetti tratti a cave di prestito non previste.

Il terreno costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formeranno il corpo stradale, od opere consimili. Per i rilevati compattati, dovrà essere accuratamente preparato ed espurgato da piante, radici o da qualsiasi altra materia eterogenea e, ove necessario, scoticato per 10 cm. Inoltre la base di detti rilevati, se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale con pendenza superiore al 15%, dovrà essere preparata a gradoni alti non meno di 30 cm, con il fondo in contropendenza. La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere previamente espurgata e quindi disposta in opera a strati di altezza conveniente e comunque non superiore a 50 cm. Dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore d'acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua ed avendo cura di assicurare, durante la costruzione, lo scolo delle acque. Il materiale dei rilevati potrà comunque essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche fossero tali, a giudizio della Direzione, da non pregiudicare la buona riuscita dei lavori.

Negli oneri relativi alla formazione dei rilevati è incluso, oltre quello relativo alla profilatura delle scarpate, delle banchine, dei cigli ed alla costruzione degli arginelli, se previsti, anche quello relativo alla formazione del cassonetto.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali ricche di humus, provenienti o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi o da cave di prestito, per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione Lavori, ma mai

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

inferiori al minimo di 20 cm. Le materie di scavo provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro, che risultassero esuberanti fossero idonee per la formazione dei rilevati o per il riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale, a debita distanza dai cigli e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Appaltatore ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito.

Rilevati costipati meccanicamente

Ferme restando le prescrizioni di cui al punto precedente, per i rilevati da sottoporre a costipamento meccanico si richiederà una serie di operazioni atte sia ad accertare e migliorare le caratteristiche meccaniche dei terreni di impianto, sia a trattare opportunamente le stesse materie di formazione.

Formazione dei piani di posa

I piani di posa di detti rilevati avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione Lavori in relazioni alle pendenze dei siti di impianto. I piani saranno di norma stabiliti alla quota di 20 cm al di sotto del piano di campagna, salvo la richiesta di un maggiore approfondimento. Raggiunta la quota prescritta, si procederà ai seguenti controlli, il cui onere è a totale carico dell'impresa ed inclusi in quelli previsti dall'art. 15 comm. 8 d.m. 145/2000:

- determinazione del peso specifico apparente del secco (densità del secco) del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio con prova di costipamento AASHO modificata;
- determinazione dell'umidità in sito nel caso di presenza di terre tipo A1 - A2 - A3 - A4 - A5 (terre ghiaiose, sabbiose, limose);
- determinazione dell'altezza massima
- determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Eseguite le determinazioni sopra specificate si passerà quindi alle seguenti operazioni:

- a) Se il piano di posa del rilevato è costituito da terre ghiaiose o sabbiose (gruppi A1 - A2 - A3) la relativa preparazione consisterà nella compattazione dello strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a 30 cm, in modo da raggiungere una densità del secco pari almeno al 90% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, governando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere quello ottimale (prima di eseguire il compattamento);
- b) Se il piano di posa è costituito invece da terre limose od argillose (gruppi A4 - A5 - A6 - A7) potrà richiedersi dalla Direzione Lavori la stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro terreno idoneo, per un'altezza che dovrà essere indicata per caso e costipando fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 90% del massimo ottenuto con la prova AASHO modificata, ovvero potrà richiedersi l'approfondimento degli scavi e la sostituzione dei materiali in loco con i materiali per

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

la formazione dei rilevati (gruppi A1 - A2 - A3) e per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico. Tale ultima determinazione dovrà in ogni caso avvenire in presenza di terreni torbosi (gruppo A8). Per rilevati di altezza inferiore a 50 cm, se il piano di posa è costituito da terre argillose (gruppi A8 - A7) si procederà come in precedenza interponendo però uno strato di sabbia di schermo, di spessore non inferiore a 10 cm, onde evitare refluenti.

Nel caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati, per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla formazione di gradoni di altezza non inferiore a 50 cm previa rimozione della cotica erbosa (che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato). Il materiale risultante dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato, se idoneo, e portato a rifiuto se inutilizzabile.

In ogni caso la Direzione Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di compressione "Me", determinato con piastra da 16 cm di diametro. Tale valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo compreso tra 0,5 e 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 150 kgf/cm<sup>2</sup> (1470 N/cm<sup>2</sup>).

### **Rilevati e riempimento di scavi su sede stradale**

I rilevati verranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto e non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.

Nella formazione dei rilevati saranno innanzi tutto impiegate le materie provenienti dagli scavi o da apposite cave ed appartenenti ad uno dei gruppi A1 - A2 - A3 (o, in ogni caso, delle categorie citate nei precedenti capitoli) della classifica CNR-UNI. L'ultimo strato del rilevato, sottostante il piano di cassonetto, dovrà essere costituito, per uno spessore non inferiore a 30 cm costipato (e salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori), da terre dei gruppi A1 - A2-4 - A2-5 (o, in ogni caso, delle categorie citate nei precedenti capitoli) provenienti dagli scavi o da apposite cave di prestito.

Per il materiale proveniente da scavi ed appartenente ai gruppi A4 - A5 - A6 - A7 (o, in ogni caso, delle categorie citate nei precedenti capitoli) si esaminerà di volta in volta l'opportunità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione e per tratti completi di rilevato. Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere posto in opera a strati successivi, di spessore uniforme (non eccedente i 30 cm), con la pendenza necessaria per lo smaltimento delle acque meteoriche (nel limite del 3% massimo). Ogni strato dovrà essere compattato fino ad ottenere in sito una densità del secco non inferiore al 90% di quella massima determinata in laboratorio con la prova AASHO modificata. Negli ultimi due strati verso la superficie, e comunque per uno spessore complessivo non inferiore a 50 cm, con la compattazione si dovrà raggiungere una densità del secco non inferiore al

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

95% della densità massima determinata come sopra; inoltre per l'ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di compressione  $M_e$ , misurato in condizioni di umidità prossimi a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 kgf/cm<sup>2</sup>, non inferiore a 400 kgf/cm<sup>2</sup>.

Ogni strato sarà compattato alla densità sopra specificata, procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido oppure al suo innaffiamento se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro diminuito del 5%. L'Appaltatore dovrà curare la scelta dei mezzi di costipamento nella forma più idonea per il raggiungimento delle densità prescritte, servendosi di norma:

- a) per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A1 - A2 - A3 (terre ghiaio-sabbiose): mezzi a carico dinamico-sinusoidale od a carico abbinato statico-dinamico-sinusoidale;
- b) per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A4 - A5 - A6 - A7 (terre limo-argillose): mezzi a rulli e punte e carrelli pigiatori gommati, eccezionalmente vibratorii.

Qualora nel materiale di formazione del rilevato fossero incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme di ciascuno strato e avere dimensioni non superiori a 10 cm se incluse in quello superficiale (per uno spessore di 2,00 m sotto il piano di posa della fondazione stradale). Resta dunque inteso che la percentuale di pezzatura grossolana compresa tra 7,1 e 30 cm non dovrà superare il 30% del materiale costituente il rilevato e che tale pezzatura dovrà essere assortita; non sarà assolutamente ammesso materiale con pezzatura superiore a 30 cm. Il materiale non dovrà essere posto in opera in periodo di gelo o su terreno gelato. Non si potrà comunque sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque fosse la causa, senza che lo stesso abbia ricevuto una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque pluviali e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.

## **Pavimentazioni stradali**

### Generalità

In linea generale, salvo diversa disposizione dalla D.L., la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0.50.

Alle banchine sarà invece assegnata al pendenza trasversale del 2.5%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con la pendenza prevista da progetto in accordo con la D.L., in funzione del raggio di curvatura e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilineo o altre curve precedenti e seguenti. Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dal progetto in accordo con la D.L., in base ai risultati delle indagini eseguite.

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

I materiali, le terre, impiegati nella realizzazione della sovrastruttura, nonché la loro provenienza dovranno soddisfare le prescrizioni riportate in questa sezione.

La D.L. potrà ordinare ulteriori prove su detti materiali, presso Laboratori Ufficiali.

L'approvazione della D.L. circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la riuscita del lavoro.

L'Impresa dovrà curare di garantire la costanza della massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente imposto dai punti seguenti, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto più di 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo 4.50 m disposto secondo due direzioni ortogonali. E' ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purchè questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Il conglomerato bituminoso deve presentare una percentuale di vuoti particolarmente bassa onde ridurre i pericoli di permeazione e saturazione d'acqua nella pavimentazione, aventi idonee caratteristiche tecniche costruttive.

Strati di fondazione in misto granulometrico stabilizzato

La fondazione è costituita da miscele di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenuto al setaccio 2 UNI) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. La fondazione potrà essere formata da materiale idoneo pronto all'impiego oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione o in sito.

Lo spessore della fondazione sarà conforme alle indicazioni di progetto e/o dalla Direzione Lavori, e verrà realizzato mediante sovrapposizione di strati successivi.

Strati di fondazione con materiali da cava, scavi, depositi

Il materiale da impiegare, dopo l'eventuale correzione e miscelazione in impianto fisso, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti:

- dimensioni non superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie	Passante %
crivelli e setacci UNI	totale in peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75 – 100
Crivello 25	60 – 87
Crivello 10	35 – 67
Crivello 5	25 – 55
Crivello 2	15 – 40

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

Crivello 0,4	7 – 22
Crivello 0,075	2 - 10

- c) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- d) perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR 34-1973) eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- e) equivalente in sabbia (CNR 27-1972) misurato sulla frazione passante al setaccio n.4 compreso tra 25 e 65 (la prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento). Tale controllo dovrà essere eseguito anche sul materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia -65- potrà essere variate dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25-35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR (CNR – UNI 10009) di cui al successivo comma.
- f) indice di portanza CBR (CNR – UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. Inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di  $\pm 2\%$  rispetto all'umidità ottima di costipamento. Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi a), b), d), e), salvo nel caso citato al comma e) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25-35;
- g) Prova di costipamento delle terre, con energia AASHO modificata (CNR 69 – 1978). Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, mediante prove di laboratorio sui campioni prelevati in contraddittorio con la Direzione Lavori a tempo opportuno, prima dell'inizio delle lavorazioni. L'Impresa dovrà indicare per iscritto il tipo di lavorazione che intende adottare ed il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno accertati dalla Direzione Lavori con controlli sia preliminari che in coro d'opera. In quest'ultimo caso verrà prelevato il materiale in sito già miscelato, prima e dopo il costipamento. Per il materiale proveniente da cave l'impresa dovrà indicare le fonti di approvvigionamento e la Direzione Lavori si riserva di accertarne i requisiti mediante controlli sia in cava che in corso d'opera con le modalità sopra specificate. In materiale, qualora la Direzione Lavori ne accerti la non rispondenza anche ad una sola delle caratteristiche richieste, non potrà essere impiegato nella lavorazione e se la stessa Direzione Lavori riterrà, a suo insindacabile giudizio, che non possa essere reso idoneo

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

mediante opportuni interventi correttivi da effettuare a cura e spese dell'Impresa, dovrà essere allontanato dal cantiere.

Modalità esecutive

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza previsti in progetto ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo il costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivo spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

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

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento per ogni cantiere, verranno accertate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHTO modificata (CNR 69 – 1978) con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al crivello 25 (AASHTO T 180-57 metodo D).

Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di mm 25, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$d_r = \frac{P_c (100 - x)}{100 P_c - x d_i}$$

$$d_r = \frac{P_c (100 - x)}{100 P_c - x d_i}$$

$$d_r = \frac{P_c (100 - x)}{100 P_c - x d_i}$$

$d_r$  = densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quello AASHTO modificata determinata in laboratorio;

$d_i$  = densità della miscela intera;

$P_c$  = Peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;

$X$  = percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm.

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a m 35, compresa tra il 25% E IL 40%.

In tal caso nella stessa formula, al termine x dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso trattenuto al crivello UNI 25 mm). Il valore del modulo di deformazione (CNR 146 – 1992) nell'intervallo compreso fra 0,15 – 0,25 MPa non dovrà essere inferiore a 80 MPa.

In caso contrario l'Impresa, a sua cura e spese dovrà adottare tutti i provvedimenti atti al raggiungimento del valore prescritto, non esclusa la rimozione ed il rifacimento dello strato. La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4,00 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5% purchè questa differenza si presenti solo saltuariamente. In caso contrario l'Impresa a sua cura e spese, dovrà provvedere al raggiungimento dello spessore prescritto.

#### Confezione delle miscele

Le miscele dovranno essere confezionate in impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

Gli impianti dovranno comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

La dosatura degli aggregati dovrà essere effettuata sulla base di almeno 4 classi con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

La zona destinata all'ammannimento degli aggregati sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

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

#### Posa in opera

La miscela dovrà essere stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti.

Le operazioni di addensamento dello strato dovranno essere realizzata nell'ordine con le seguenti attrezzature:

- rullo a due ruote vibranti da 10 t per ruota o rullo con una sola ruota vibrante di peso non inferiore a 18 t;

- rullo gommato con pressione di gonfiaggio superiore a 5 bar e carico di almeno 18 t.

Potranno essere impiegati in alternativa, previo benestare della Direzione Lavori, rulli misti vibranti-gommati rispondenti alle caratteristiche di cui sopra.

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

In ogni caso l'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento dovranno essere verificate preliminarmente dalla Direzione Lavori su una stessa sperimentale delle miscele messe a punto.

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 273 K e superiori a 298 K e mai sotto la pioggia.

Tuttavia, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, potrà essere consentita la stesa a temperature tra i 298 e i 303 K.

In questo caso però sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di confezionamento al luogo di impiego (ad esempio con teloni), sarà inoltre necessario provvedere ad un abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato.

Infine le operazioni di costipamento e di stesa del velo di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature comprese tra 288 e 291 K ed umidità relativa del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relativa anch'essa crescente; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa dell'ambiente non scenda al di sotto del 15% in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione della miscela.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma le 2 h per garantire la continuità della struttura. Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali, che andranno protetti con fogli di polietilene o materiali similare.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa della stesa; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in modo da ottenere una parete verticale.

Non dovranno essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.

Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

#### Protezione superficiale

Appena completati il, costipamento e la rifinitura superficiale dello strato, dovrà essere eseguita la spruzzatura di un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55%, in ragione di 1,0-2,0 kg/m<sup>2</sup>, in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà essere sottoposta la fondazione, con successivo spargimento di sabbia.

#### Requisiti di accettazione

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

Le caratteristiche granulometriche delle miscele, potranno avere una tolleranza di  $\pm 5$  punti % fino al passante al crivello n°5 e di  $\pm 2$  punti % per il passante al setaccio 2 ed inferiori, purché non vengano superati i limiti del fuso.

Qualora le tolleranze di cui sopra vengano superate, la lavorazione dovrà essere sospesa e l'Impresa dovrà adottare a sua cura e spese quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

La densità in sito, a compattazione ultimata, dovrà risultare non inferiore al 97% delle prove AASHTO modificato (CNR 69 – 1978), nel 98% delle misure effettuate.

La densità in sito sarà determinata mediante normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm, ciò potrà essere ottenuto con l'applicazione della formula di trasformazione di cui punto 1.1.1.2 della presente sezione, oppure con una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura con volumometro.

La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso.

Il valore del modulo di deformazione (CNR- 146 – 1992), al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 0,15-0,25 MPa, in un tempo compreso fra 3-12 h dalla compattazione, non dovrà mai essere inferiore a 150 MPa.

Qualora venissero rilevati valori inferiori, la frequenza dei rilevamenti dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della Direzione Lavori e l'impresa, a sua cura e spese, dovrà demolire e ricostruire gli strati interessati.

La superficie finita della fondazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm verificato a mezzo di un regolo di 4,00 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

La frequenza del controllo sarà quella ordinata dalla Direzione Lavori.

Stradi di collegamento (binder e tappetino di usura)

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo le definizioni riportate nell'Art. 1 delle norme C.N.R., fascicolo n.4/1953 – ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), mescolati con bitume a

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”).

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo n.4 delle Norme C.N.R. 1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme C.N.R. B.U. n.34 (del 28-3-1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purchè alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

*Per strati di collegamento (binder):*

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 – AASHO T 96, inferiore al 25% (C.N.R. 34-1973),
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Nome per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”) inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

*Per strati di usura:*

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 – AASHO T 96, inferiore od uguale al 20% (C.N.R. 34 -1973);

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza alla usura minima 0,6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo n.4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo n.4 del 1953; ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, (e secondo la norma C.N.R. B.U. n.27 del 30-3-1972) non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2 ÷ 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6 ÷ 8% di bitume ad alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

*Legante*

Il bitume, per gli strati di collegamento e di usura, dovrà essere del tipo "A" e "B" riportato nel punto 1.2.1.2 della presente Sezione.

*Miscela*

1) *Strato di collegamento (binder)*. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenute nel fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 ÷ 100
Crivello 10	50 ÷ 80
Crivello 5	30 ÷ 60
Setaccio 2	20 ÷ 45
Setaccio 0,4	7 ÷ 25
Setaccio 0,18	5 ÷ 15
Setaccio 0,075	4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300 (C.N.R. 30-1973).
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito in periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) *Strato di usura*. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nei seguenti fusi:

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso	
	Fuso tipo "A"	Fuso tipo "B"
Crivello 20	100	---
Crivello 15	90 – 100	100
Crivello 10	70 – 90	70 – 90
Crivello 5	40 – 55	40 – 60
Setaccio 2	25 – 38	25 – 38
Setaccio 0,4	11 – 20	11 - 20
Setaccio 0,18	8 – 15	8 – 15
Setaccio 0,075	6 – 10	6 - 10

Il legante bituminoso tipo "A" dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

L'uso del legante bituminoso tipo "B" è ammissibile soltanto in zone fredde (Nord Italia o quote elevate). Il fuso tipo "A" dovrà comprendere le curve per strati di usura dello spessore compreso tra 4 e 6 cm. Il fuso tipo "B" dovrà comprendere le curve per strati di usura dello spessore di 3 cm. Nelle zone con prevalenti condizioni climatiche di pioggia e freddo, dovranno essere progettate e realizzate curve granulometriche di "tipo spezzata", utilizzando il fuso "A" di cui sopra, con l'obbligo che la percentuale di inerti compresa fra il passante al crivello 5 ed il trattenuto al setaccio 2 sia pari al 10% ± 2%.

Per prevalenti condizioni di clima asciutto e caldo, si dovranno usare curve prossime al limite inferiore. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza.

Il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10.000 N [1000 Kg].

Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;  
c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentisi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a  $10^{-6}$  cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

*Controllo dei requisiti di accettazione*

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

*Formazione e confezione degli impasti*

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

*Attivanti l'adesione*

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati (base, collegamento o binder e usura) dovranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione dei bitumi – aggregato ("dopes" di adesività), costituite da composti azotati di natura e complessità varia, ovvero da ammine ed in particolare da alchilammido – poliammine ottenute per reazione tra poliammine e acidi grassi C16 e C18.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i Laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche fisico – chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Detti additivi polifunzionali per bitumi dovranno comunque resistere alla temperatura di oltre 180°C senza perdere più del 20% delle loro proprietà fisico – chimiche.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni d'impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% sul peso del bitume da trattare (da Kg 0,3 a Kg 0,6 per ogni 100 Kg di bitume).

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione dei Lavori.

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

L'immissione delle sostanze attivanti nella cisterna del bitume (al momento della ricarica secondo il quantitativo percentuale stabilito) dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio (eventualmente mediante un completo ciclo di riciclaggio del bitume attraverso la pompa apposita prevista in ogni impianto), senza inconvenienti alcuno per la sicurezza fisica degli operatori. Per verificare che detto attivante l'adesione bitume – aggregato sia stato effettivamente aggiunto al bitume del conglomerato la Direzione dei Lavori preleverà in contraddittorio con l'Impresa un campione del bitume additivato, che dovrà essere provato, su inerti acidi naturali (graniti, quarziti, silicei, ecc.) od artificiali (tipo ceramico, bauxite calcinata, "sinopal" od altro) con esito favorevole mediante la prova di spogliazione (di miscele di bitume – aggregato), la quale sarà eseguita secondo le modalità della Norma A.S.T.M. – D 1664/80.

Potrà essere inoltre effettuata la prova di spogliamento della miscela di legante idrocarburico ed aggregati in presenza di acqua (C.N.R. 138-1992) per determinare l'attitudine dell'aggregato a legarsi in modo stabile al tipo di legante che verrà impiegato in opera.

In aggiunta alle prove normalmente previste per i conglomerati bituminosi è particolarmente raccomandata la verifica dei valori di rigidezza e stabilità Marshall.

Inoltre dovranno essere effettuate le prove previste da C.N.R. 149-1992 per la valutazione dell'effetto di immersione in acqua della miscela di aggregati lapidei e leganti idrocarburici per determinare la riduzione ( $\Delta$  %) del valore di resistenza meccanica a rottura e di rigonfiamento della stessa miscela in conseguenza di un prolungato periodo di immersione in acqua (facendo ricorso alla prova Marshall (C.N.R. 30-1973), ovvero alla prova di trazione indiretta "Brasiliana" (C.N.R. n°134/1991)).

Ai fini della sicurezza fisica degli operatori addetti alla stesa del conglomerato bituminoso (base, binder ed usura) l'autocarro o il veicolo sul quale è posta la cisterna dovrà avere il dispositivo per lo scarico dei gas combusti di tipo verticale al fine di evitare le dirette emissioni del gas di scarico sul retro. Inoltre dovranno essere osservate tutte le cautele e le prescrizioni previste dalla normativa vigente per la salvaguardia e la sicurezza della salute degli operatori suddetti.

#### Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massiciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a

**Piano straordinario di difesa idraulica e idrogeologica nei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea (3° stralcio).  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA (LOTTO 1)**

---

cura e spese dell'Impresa. Il materiale non riutilizzabile dovrà essere trasportato e smaltito in apposite discariche autorizzate a cura e spese dell'impresa esecutrice.

#### Fresature

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori, ecc., a discrezione della D.L. ed a sua insindacabile giudizio.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla D.L.. Nel corso dei lavori la D.L. potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla D.L. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di are un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.