



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Assessorato Agricoltura



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

F4

Scala

Data

Gennaio 2024

Revisione

1 2 3 4 5 6

Titolo elaborato

Relazione sui materiali

**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)**

RELAZIONE SUI 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: C16/20 (cls non strutturale);
- classe resistenza: C25/30 (cls strutturale).

Componenti del calcestruzzo

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.

Cemento

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.

Aggregati

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 d'impasto

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

Additivi chimici

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

**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 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 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.

È 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
- Rck min [N/mm²]: 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:

- $R1 \geq R_{ck} - 3,5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$
- $R_m \geq R_{ck} + 3,5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

dove:

- R_m = Resistenza media dei prelievi, espressa in N/mm^2
- $R1$ = Minore valore di resistenza dei prelievi, espresso in N/mm^2

Calcestruzzi armati

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

Acciaio per armature e rete elettrosaldata

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^2]: 450
- Tensione caratteristica di rottura f_{tk} [N/mm^2]: 540
- Allungamento (A_{gt})_k [%]: >7.5.

**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)

Gabbionate

Pietrame di riempimento

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 deteriorabili e dagli agenti atmosferici, di elevato peso specifico (non inferiore a 19 kN/m³) 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 (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 specifiche tecniche del filo d'acciaio impiegato per le 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 le 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 EN ISO 16120-2. Il filo deve avere al momento della produzione una resistenza a trazione compresa fra i 350 ed i 550 N/mm² ed un allungamento minimo a rottura superiore o uguale all'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.

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

**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)**

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.

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

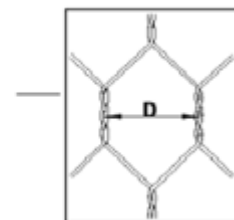
Tabella 2

Caratteristiche della rete metallica a doppia torsione

Per la denominazione della maglia tipo, le dimensioni e le relative tolleranze, si può fare riferimento alle specifiche della norma UNI EN 10223-3 e rappresentate nella seguente tabella che si riferisce alle reti standard disponibili in commercio.

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

Tabella 4



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:

**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)**

	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

Per ciascuna applicazione la combinazione tra diametro delle maglie “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 maglie “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 aver e un diametro maggiore di quello costituente la rete stessa, secondo quanto riportato dalla norma UNI EN 10223-3 e di seguito richiamato.

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

Tabella 6

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.

**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)**

Materiale per la formazione della sede stradale

Strato di binder e 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 rulli gommati e lisci.

Materiali inerti

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografiche diversa. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituita 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:

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

**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 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 idrofili e con perdite di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 – AASHTO 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 residui 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%.

Strato 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).

Serie crivelli e setacci	passante totale in peso %
U.N.I.	
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

**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 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 – AASHTO 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 8B.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 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.