
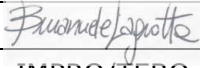


	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade		Pag. 1 di 25	
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"

SPECIFICA GENERALE STRADE





					
					
00	Emissione per FEED	GOLDER	IMPRO/TEBO	IMPRO	11/12/2020
Indice di Rev.	Descrizione Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
Questo documento è di proprietà Eni Rewind che se ne riserva tutti i diritti.					

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 2 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	



Memorandum delle revisioni

Ind. Rev.	Data	Paragrafo	Descrizione sintetica revisione
00	11/12/2020		Emissione per FEED

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Specifica generale strade		Pag. 3 di 25	
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

INDICE

INTRODUZIONE	4
1. PAVIMENTAZIONI STRADALI	4

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Specifica generale strade			Pag. 4 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

INTRODUZIONE

La presente specifica tecnica è relativa alla “PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” ” che dovrà essere realizzata per conto di Eni Rewind presso il complesso industriale di Ravenna (RA) – Area Ponticelle e definisce i criteri generali da seguire nell’esecuzione delle strade e piazzali di progetto.

1. PAVIMENTAZIONI STRADALI

1.1 STRATI DI FONDAZIONE

a) Fondazione in misto granulare

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.



L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato di materiale litico, scorie od anche altro materiale; miscelato in proporzioni stabilite attraverso un'indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Caratteristiche del materiale da impiegare

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti:

- 1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 71, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) a titolo di base si prescrive una granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

<u>Serie crivelli e setacci U.N.I.</u>	<u>Miscela passante: % totale in peso</u>
Crivello 71	100
Crivello 40	75,100
Crivello 25	60,87
Crivello 10	35,67
Crivello 5	25,55

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 5 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	



Setaccio 2	15,40
Setaccio 0,4	7,22
Setaccio 0,075	2,10

per lavori di finitura o sagomatura di banchine di moderato spessore dovrà essere sottoposta dalla preventiva approvazione della D.L., un'idonea curva granulometrica sulla base della granulometria massima richiesta.

- 3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- 4) l'indice di plasticità dovrà essere = 0. È ammesso in casi particolari in relazione a risultati ritenuti dalle altre prove ottimali, ed a insindacabile giudizio della D.L. è ammesso per questa prova un I.P. < 1.
- 5) equivalente in sabbia (B.U. n.27 - CNR del 30/03/72) misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 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 di cui al successivo comma 6);
- 6) indice di portanza CBR, (Norme CNR - UNI n.10009/1964) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. È 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 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

Studi preliminari

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione Lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Appaltatore avrà cura di presentare a tempo opportuno.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 6 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO		INDICE DI REV. 00

L'Appaltatore su richiesta della D.L. dovrà preliminarmente presentare una prova di costipamento della terra, eseguita in laboratorio (B.U. n.39 - CNR del 30/11/78) per la determinazione della densità massima del secco fornita dalla prova AASHO mod. e del grado di umidità ottima.

Contemporaneamente l'Appaltatore dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che sarà impiegata. I requisiti di accettazione saranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione Lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

Modalità esecutive

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, le sagome e i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Lo spessore della fondazione sarà fissato dalla Direzione Lavori in relazione alla portata del sottofondo fermo restando che il materiale sarà steso in strati di spessore finito non superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10 e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

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



L'Appaltatore prima e durante le operazioni di fornitura e messa in opera dovrà operare con programmazione, ed usare tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare pregiudizi alla qualità dei materiali a causa di provate o possibili condizioni meteorologiche sfavorevoli.

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

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

Per il costipamento e la rifinitura saranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dall'Appaltatore con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento). ed approvate dalla D.L.

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 AASHO modificata, e sarà verificato mediante apparecchiature a sabbia o a membrana elastica o altri metodi non distruttivi ritenuti idonei dalla D.L.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 7 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Il valore del modulo di compressibilità M_e , determinato con piastra da cm 30 misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di pressione compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore a 80 N/mm² (B.U. n.146/1992 del CNR).

Per valutare la quantità del costipamento, la Direzione Lavori potrà estendere detta prova fino al secondo ciclo di carico, per rapportare i due moduli di deformazione così ottenuti.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre cm. 1, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

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

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito all'esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di asportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

b) Fondazione in misto cementato

Descrizione



Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulometrico impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso e volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione Lavori.

Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito non risulti superiore a cm 20 o inferiore a cm 10.

Caratteristiche dei materiali da impiegarsi

Inerti.

Saranno impiegate pietrischi, pietrischetti e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30% ed il 60% in peso sul totale degli inerti (la D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 8 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio mm.0,075) avente i seguenti requisiti:

1. l'aggregato deve avere dimensioni non superiori a mm 40, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
2. granulometria, a titolo orientativo, compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:



<u>Serie crivelli e setacci U.N.I.</u>	<u>Miscela passante: % totale in peso</u>
Crivello 40	100
Crivello 30	80,100
Crivello 25	72,90
Crivello 15	53,70
Crivello 10	40,55
Crivello 5	28,40
Setaccio 2	18,30
Setaccio 0,4	8,18
Setaccio 0,18	6,14
Setaccio 0,075	5,10

perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature, inferiore o uguale al 30% (B.U. n.34 - CNR del 28/03/73). equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60 (B.U. n.27 - CNR del 30/03/72). indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico). E' ammesso un I.P. max di 2 purché siano confermati i requisiti della miscela alle resistenze di compressione e di trazione.

L'Appaltatore, dopo avere eseguito prove in laboratorio, dovrà proporre alla Direzione dei Lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

Sarà ammessa una tolleranza di $\pm 5\%$ fino al passante al crivello 5 e di $\pm 2\%$ per il passante al setaccio 2 e inferiori.

Legante.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 9 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO		INDICE DI REV. 00

Sarà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno), escluso quello a rapido indurimento.

A titolo indicativo la percentuale di cemento in peso sarà compresa tra il 3% e il 4% sul peso degli inerti asciutti.

Acqua.

Dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità d'acqua nella miscela sarà quella determinata sperimentalmente in laboratorio confezionando provini (fustella CBR) e corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro $\pm 2\%$ del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

Miscela - Prove di laboratorio e in sito

La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale d'acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate.

Resistenza.



Sarà eseguita la prova di resistenza a compressione ed a trazione sui provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (C.N.R. - U.N.I. 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza cm.17,78, diametro cm. 15,24, volume cm³ 3242); per il confezionamento dei provini dovrà essere rispettato quanto previsto dalle Norme B.U. n.29 del 07/11/1992.

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 20°C); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da mm. 25) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.

I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2,5 N/mm² e non superiori a 4,5 N/mm² ed a trazione secondo la prova "brasiliana" non inferiore a 0,25 N/mm² (UNI 6135/72). (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di $\pm 15\%$, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo). Da questi dati di laboratorio

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 10 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

dovranno essere scelte la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

Preparazione

La miscela sarà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti.

Posa in opera

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

La stesa sarà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura saranno impiegati rulli lisci vibranti o rulli gommati (oppure rulli misti vibranti e gommati) tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dall'Appaltatore su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (Prova di costipamento) e sottoposta all'approvazione della D.L.



La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambienti inferiori a 0°C e superiori a 25°C né sotto pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25°C e i 30°C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15°C , 18°C ed umidità relative al 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente un'eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1 , 2 ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale similare) conservati umidi.

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 del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 11 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO		INDICE DI REV. 00

Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà 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'Appaltatore.

Protezione superficiale

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito, su richiesta della D.L. lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1 , 2 kg/m2, in relazione alle temperature ambientali ed all'intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto ed il successivo spargimento di sabbia.



Norme di controllo delle lavorazioni e di accettazione

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di densità dovrà essere eseguito con cadenza prevista dalla D.L. prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo del peso e del volume, gli elementi di dimensione superiore a mm 25.

Ciò potrà essere ottenuto attraverso l'applicazione della formula di trasformazione, oppure attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di mm 25 e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura col 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 controllo della densità potrà anche essere effettuato sullo strato finito (almeno con 15÷20 giorni di stagionatura), su provini estratti da quest'ultimo tramite carotatrice; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della carota essiccata in stufa a 105÷110°C fino al peso costante ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino, in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità del progetto.

Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che, per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze indicate al punto b) del presente articolo.

La resistenza a compressione ed a trazione sarà controllata su provini confezionati e stagionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 12 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento dei sei provini (tre per le rotture a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura al crivello da mm 25.

La resistenza a 7 giorni di ciascun provino, preparato con la miscela stesa, non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinato in laboratorio di oltre $\pm 20\%$; comunque non dovrà mai essere inferiore a 2,5 N/mm² per la compressione e 0,25 N/mm² per la trazione.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre cm 1, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Appaltatore dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

1.2 CONGLOMERATI BITUMINOSI

1.2.1 Generalità

I conglomerati bituminosi, per qualsiasi impiego, saranno costituiti da miscele di aggregati lapidei, definiti dall'art.1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. fascicolo 4/1953, impastati previo loro preriscaldamento, con bitume a caldo ed eventuali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato.



I conglomerati bituminosi ed i loro componenti avranno caratteristiche diverse a seconda che siano impiegati nella stesa di strati di base, di collegamento e di usura.

Le prescrizioni e le caratteristiche dei materiali, per i vari tipi di impiego, saranno riportate nei paragrafi generici e specifici successivi.

1.2.2 Aggregato grosso

L'aggregato grosso dovrà essere ottenuto da frantumazione e costituito da pietrischi, pietrischetti e dalle graniglie trattenute dal crivello da mm 5; gli elementi dovranno essere sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, di forma approssimativamente poliedrica e mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

Il materiale dovrà essere classificato non idrofilo, secondo le Norme C.N.R., fascicolo 4/1953.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 13 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO		INDICE DI REV. 00

1.2.3 Aggregato fine

L'aggregato fine è costituito dalle frazioni delle graniglie passanti al crivello da mm 5 e dalle sabbie sia naturali, che preferibilmente di frantumazione le quali, comunque dovranno soddisfare quanto prescritto dall'art.5 delle Norme C.N.R. fascicolo 4/1953.

I tipi e le granulometrie dovranno essere idonei a conferire la necessaria compattezza al conglomerato ed in relazione ai valori di scorrimento ottenuti con le prove Marshall.

1.2.4 Additivi (fillers)

Saranno costituiti da polveri di roccia calcaree o da cemento o calce idrata o polveri di roccia asphaltica e dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0,18 (ASTM n.80): passante in peso 100%;
- setaccio UNI 0,075 (ASTM n.200): passante in peso 65% min.

Fillers diversi da quelli sopra indicati sono ammessi purché testati con prove e ricerche di laboratorio.

1.2.5 Bitume

Sarà esclusivamente del tipo semisolido e dovrà avere i requisiti di cui al citato art. "Qualità e provenienza dei materiali" alla voce bitumi.



Il bitume impiegato dovrà avere una "suscettibilità termica" più bassa possibile ed in ogni caso l'"Indice di penetrazione" del bitume, determinato secondo la Norma UNI 4163/1959, dovrà essere il più elevato possibile e comunque maggiore o uguale a -1.

1.2.6 Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati (base, collegamento, usura) dovranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume 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 poliammide ed acidi grassi C16 e C18.

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

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

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 14 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra 0.3% e 0.6% sul peso del bitume da trattare (da 0.3 Kg a 0.6 Kg per ogni 100 Kg di bitume).

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

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 inconveniente 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'Appaltatore 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 spoliatura (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 prevista dal Fascicolo C.N.R. B.U. n.138 del 15.10.1992 per determinare l'attitudine dell'aggregato a legarsi in modo stabile al tipo di legante che sarà impiegato in opera.

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

Inoltre dovranno essere effettuate le prove previste dal B.U. del C.N.R. fascicolo n.149 in data 15.12.1992 per la valutazione dell'effetto di immersione in acqua della miscela di aggregati lapidei e leganti idrocarburici per determinare la riduzione (D%) del valore di resistenza meccanica e rottura e di rigonfiamento della stessa miscela in conseguenza di un prolungato periodo di immersione in acqua (facendo ricorso alla prova Marshall come da norma B.U. del C.N.R. n.30/1973, ovvero alla prova di trazione indiretta "Brasiliana" prevista dalla norma B.U. del 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 scarico dei gas combusti di tipo verticale al fine di evitare le dirette emissioni del gas di scarico sul retro.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 15 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

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.

1.2.7 Bitume modificato

Per applicazioni impegnative, e comunque, ogni qualvolta si riscontri, a giudizio insindacabile della D.L., l'esigenza di modificare le proprietà reologiche dei leganti bituminosi normali, e in ogni caso, di migliorare le caratteristiche prestazionali dei conglomerati, dovranno essere impiegati bitumi modificati mediante l'opportuna addittivazione di idonei polimeri di sintesi selezionati al fine di determinare:

- un aumento dell'intervallo di plasticità e quindi la riduzione della suscettibilità termica;
- un aumento dell'adesione;
- un aumento della viscosità.

Le modifiche delle proprietà reologiche dovranno inoltre conseguire, nei conglomerati bituminosi, una maggiore resistenza meccanica ed a fatica in grado rispettivamente di opporsi allo scorrimento tra gli inerti della miscela, anche alle alte temperature (ormaiamento) e nel contempo opporsi alla frattura del legante che tende a fessurarsi alle basse temperature (rottura a fatica).



I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego, dovranno ottenere il preventivo benessere della D.L..

L'immissione delle sostanze addittivanti nel bitume, dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

Poiché il processo d'interazione chimico-fisica dell'elastomero col bitume è condizionato dall'origine del bitume, dalla scelta della temperatura di miscelazione, dal contenuto ottimale di polimero e dalla sua costanza qualitativa, sarà obbligo dell'Appaltatore presentare in tempo utile, una dettagliata relazione riguardante:

- qualità, caratteristiche, quantità ed affinità dei componenti il legante elastomerizzato;
- modalità e schemi operativi di produzione, nonché le temperature di processo, i tempi di miscelazione, i tempi utili di stoccaggio alle diverse temperature;
- i dati della caratterizzazione chimico-fisica e reologica del legante elastomerizzato che dovranno comunque rientrare fra quelli di seguito indicati:

<u>BITUME MODIFICATO CON</u> <u>ELASTOMERI SBS</u>	<u>METODI DI PROVA</u>	<u>CARATTERISTICHE</u> <u>TIPICHE</u>
Punto di rammollimento P.A.	B.U. - CNR 35/73	55-65°C

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 16 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO		INDICE DI REV. 00



Penetrazione a 25°C	B.U. - CNR 24/71	50-70 dmm
Indice di penetrazione	UNI 4163/59	+0,5 - +2,5
Punto di rottura Fraass	B.U. - CNR 43/74	-15°C
Intervallo elasto-plastico	P.A. - Fraass	70°C
Duttilità a 25°C	B.U. - CNR 44/74	³ 100 cm.
Viscosità dinamica:		
A 60°C	ASTM D 3205	³ 2300 Pa * s.
A 160°C	ASTM D 3205	³ 0,25 - 0,40 Pa * s.
A 180°C	ASTM D 3205	³ 0.10 - 0.30 Pa * s.
Densità a 25/25°C	CNR 67/78	1,02 - 1,05
Ritorno elastico:		
a 10°C	vedi nota (1)	70%
a 25°C	vedi nota (1)	80%
Stabilità allo stoccaggio a caldo	vedi nota (2)	2°C

Temperature tipiche			
- Stoccaggio:	fino a circa 3 giorni	max	170°C
-	fino a circa 15 giorni	"	140-150°C
-	Prolungato	"	90-100°C
- Pompabilità			> 125°C
- Impasto			160-170°C
- Spruzzatura			165-170°C

Il dosaggio dei polimeri modificanti, sarà in funzione del gruppo e del tipo di polimero usato, della gradazione e della natura dei bitumi di base impiegati, degli aggregati e delle condizioni d'impiego delle miscele, comunque tale da garantire al bitume le caratteristiche prestazionali richieste.

Di norma la quantità varia dal 4% al 6% rispetto al peso del bitume.

I polimeri usati dovranno presentare una compatibilità con il bitume di base, evitando fenomeni di separazione e stratificazione; comunque il bitume modificato ottenuto dovrà presentare una omogeneità e stabilità nel tempo.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 17 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

(nota 1) Determinazione del ritorno elastico dei bitumi modificati (Prova basata sul metodo DIN 52013)

1.a) Scopo della prova.

Questo metodo serve a valutare il ritorno elastico dei bitumi modificati, mediante misure dirette ed effettuate in determinate condizioni di prova sui provini sottoposti a deformazione di trazione nell'apparecchio duttilometro di cui alla Norma CNR B.U. n.44 del 29/10/1974.

1.b) Apparecchiatura di prova.

Si fa riferimento alla Norma CNR B.U. n.44/74 con l'avvertenza che, alla temperatura di prova, la densità del bagno d'acqua del duttilometro e quella del provino di bitume in esame (CNR B.U. n.67 del 22/05/1978) devono essere praticamente uguali.

A tale scopo e all'occorrenza, la densità del liquido del bagno deve essere modificata additivando il bagno con alcool metilico o cloruro di sodio.

1.c) Preparazione del campione.

Si rimanda alla Norma CNR B.U. 44/74, raccomandando di riscaldare il campione alla temperatura più bassa possibile e comunque non superiore a 150°C.

1.d) Preparazione dei provini.



Si rimanda alla Norma CNR B.U. 44/74.

1.e) Temperatura di prova.

La prova può essere effettuata a qualsiasi temperatura compresa fra +5°C e +25°C, che va mantenuta costante per tutta la durata della prova stessa con tolleranza di $\pm 0,5^\circ\text{C}$; normalmente viene adottata una delle seguenti temperature: +10°C, +15°C, +25°C.

1.f) Esecuzione della prova.

Nel bagno d'acqua del duttilometro, condizionato alla temperatura di prova, si assicurano gli anelli delle due ganasce del provino agli appositi attacchi e si procede al mutuo allontanamento delle ganasce con la velocità costante di 5 dm/minuto $\pm 5\%$, fino ad un allungamento del provino pari a $20 \pm 0,1$ cm.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 18 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Si arresta allora il movimento d'allungamento e si lascia riposare il provino per 5 minuti, quindi lo si taglia a metà lunghezza con la forbice.

Dopo altri 60 minuti si misura il ritorno elastico R.E. che è dato dalla distanza formatasi tra le due estremità libere del provino, espresse in cm. con l'approssimazione della prima cifra decimale.

La determinazione si considera normale ed il risultato accettabile, quando il provino di bitume fra le due ganasce, sia nella fase d'allungamento sia in quella di ritorno libero, non viene mai a contatto con la superficie o con il fondo del bagno del duttilometro.

In difetto, la determinazione deve essere rifatta - dopo avere ulteriormente modificato la densità del liquido del bagno come indicato in precedenza - in modo che nessuna parte del provino salga in superficie o tocchi il fondo del bagno.

1.g) Espressione dei risultati.

Per ogni determinazione normale, il ritorno elastico deve essere espresso come percentuale dell'allungamento del provino:

$$R.E.\% = 100 R.E./20$$

Il risultato R.E.% della prova, è dato dalla media aritmetica dei valori ottenuti con tre determinazioni normali, purché la maggiore differenza fra questi valori non superi il 15% di tale media.



In caso contrario si deve ripetere la prova e, se la discordanza persiste, si devono segnalare i 6 valori singoli e si assume come risultato della prova la media aritmetica dei 3 valori minori fra le 6 determinazioni normali effettuate.

Contestualmente al risultato deve essere precisata la temperatura alla quale la prova è stata eseguita.

(nota 2) Prova di verifica della stabilità di un bitume modificato allo stoccaggio a caldo.

2.a) Scopo della prova.

Questo metodo serve a valutare la stabilità di un bitume modificato allo stoccaggio a caldo, e si effettua mediante la determinazione della differenza fra il punto di rammollimento P.A. del terzo superiore e quello del terzo inferiore di un provino cilindrico del bitume in esame, dopo averlo mantenuto per tre giorni alla temperatura massima di stoccaggio.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 19 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

2.b) Apparecchiatura di prova.

- Tubetti cilindrici di circa cm.3 di diametro e cm.16 d'altezza, di alluminio sottile, pieghevole, non verniciato;
- stufa con regolazione termostatica fino a 200°C, con precisione di $\pm 1^\circ\text{C}$;
- freezer;
- apparecchiatura per la determinazione del punto P.A. del bitume (CNR B.U. n.35/1973).

2.c) Procedimento.

Dopo aver chiuso un tubetto ad un'estremità, stringendola e ripiegandola più volte per un totale di circa cm.3 in modo da ottenere un fondo piatto, vi si versa g.75 circa del bitume riscaldato alla temperatura minima di colabilità, evitando inclusioni di aria, e si lascia raffreddare completamente; la parte superiore del tubetto viene allora stretta e piegata ripetutamente in maniera tale che in esso non rimanga praticamente più aria.

Il tubetto preparato viene sistemato verticalmente nella stufa e mantenuto per 3 giorni alla temperatura massima di stoccaggio, corrispondente a quella massima di im-piego e tipica per il bitume modificato in esame; al termine, si toglie il tubetto dalla stufa e, dopo raffreddamento a temperatura ambiente, lo si raffredda ulteriormente in free-zer in modo che il provino di bitume possa essere separato dall'involucro di alluminio.

Si taglia quindi il provino cilindrico di bitume perpendicolarmente al suo asse in tre parti di eguale altezza e si scarta quella centrale; sulle parti inferiore e superiore si determina separatamente il punto di rammollimento P.A. con l'approssimazione della prima cifra decimale.

2.d) Espressione dei risultati.



La stabilità allo stoccaggio a caldo è espressa dalla differenza fra i punti di rammollimento delle due parti estreme del provino.

2.e) Valutazione ed accettazione dei risultati.

Il bitume in esame si considera stabile allo stoccaggio a caldo se la succitata differenza non supera i 2°C.

Conglomerato bituminoso a caldo modificato all'impianto con composti polimerici.

Il conglomerato è costituito da una miscela di inerti delle stesse caratteristiche del conglomerato che si deve produrre impastata a caldo con bitume di base; la modifica avviene mediante

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Specifica generale strade			Pag. 20 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO		INDICE DI REV. 00

composti polimerici precostituiti immessi direttamente nel mescolatore dell'impianto in quantità variabili in funzione del tipo di lavorazione che si vuole produrre e posto in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato. Il composto polimerico deve essere immesso nel mescolatore dell'impianto immediatamente dopo lo scarico degli inerti, ritardando la spruzzatura del legante di almeno 10 secondi. L'immissione del composto polimerico nel mescolatore deve essere effettuata mediante dispositivi meccanici servo assistiti collegati all'impianto di produzione, che consentano di mantenere con precisione la prevista percentuale di modifica del bitume definita in fase di studio, anche in presenza di variazioni di produzione della miscela. La temperatura ed il tempo totale di miscelazione dell'impasto (inerti+composto polimerico e inerti+composto polimerico+bitume) devono essere tassativamente ≥ 165 °C e ≥ 35 secondi.

BITUME + COMPOSTO POLIMERICO

Nella tabella seguente sono riportate le aggiunte in parti di peso (p.p.) indicative del composto polimerico riferito al bitume di base e per il tipo di lavorazione:

Miscela bitume/polimero		
	Modifica Soft (p.p.)	Modifica Hard (p.p.)
Bitume di base	95	94 / 90
Composto Polimerico	5	6 / 10



Lavorazioni ammesse con i compositi in funzione della modifica:

- Modifica Soft.
- Miscela di base, binder, usura.
- Modifiche Hard.
- Miscela di base, binder, usura, microtappeto.

BITUME “SOFT” – LEGANTE “B”

(% di Modificante ((°) $\geq 4\%$)

Caratteristiche	Unità	Metodo di prova	Valore
Penetrazione a 25°C	01 mm	EN 1426 - CNR	50-70



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade		Pag. 21 di 25	
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

		24/71	
Punto di rammollimento (°°) valore minimo P.A.	°C	EN 1427 - CNR 35/73	≥14/50
Punto di rottura (Fraass) max	°C	CNR 43/74	≤ -10
Viscosità dinamica a 160°C γ=100 S-1 max	PA.5	SN 67.1722a	≤ 0.4
Ritorno elastico a 25 °C 50 mm/min	%	DIN 52013: (CNR 44/74 modif.)	≥ 50
Stabilità allo stoccaggio 3 gg. a 180°C a Punto di rammollimento max	°C	Vedi norma specifica	≤ 3
Valori dopo RTFOT (°°°)			
Perdita per riscaldamento (volatilità) a 163 °C max +/-	%	CNR 54/77	≤ 0.8
Penetrazione residua a 25°C max	%	EN 1426 CNR 24/71	≤ 40
Incremento del Punto di rammollimento max	°C	EN 1427 CNR 35/73	≤ 8

(°) Si intendono polimeri elastomerici e/o termoplastici tipo: SBSr, SBSi, EVA, la percentuale complessiva è indicativa

(°°) Incremento del P.A. rispetto al valore minimo di P.A. del bitume di base.

(°°°) Rolling Thin Oven Test. A Punto di rammollimento.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 22 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO		INDICE DI REV. 00

1.3 STRATI DI BASE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Lo spessore della base sarà prescritto nei tipi di progetto e qualora ne sia previsto l'impiego per allargamenti di carreggiata e per realizzare i necessari raccordi e correzioni alla sagoma stradale, detto spessore potrà essere variabile da punto a punto secondo quanto sarà prescritto dalla Direzione Lavori.

Pur valendo le prescrizioni generali citate al paragrafo "Conglomerati bituminosi", di seguito sono indicate le caratteristiche specifiche richieste dalla miscela costituente lo strato di base:

Materiali inerti

L'aggregato grosso dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita di peso alla prova Los Angeles (B.U. del CNR n.34/1973) eseguita sulle singole pezzature uguale o inferiore al 30%;
- la sua quantità espressa in peso, in ogni modo non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti;
- la dimensione massima dell'aggregato sarà stabilita dalla D.L. in funzione dello spessore finito dello strato.

È ammessa la presenza di ghiaie e ghiaietti fino ad un massimo del 50% in peso.

L'aggregato fine dovrà avere un equivalente in sabbia (B.U. del CNR n.27/1972) \geq a 50.



Legante

Il bitume dovrà presentare una caratteristica di penetrazione 80,100 dmm. salvo diversa disposizione della D.L.

Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica di norma continua ed uniforme, contenuta nei limiti del seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80,100
Crivello 25	70,95
Crivello 15	45,70

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 23 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Crivello 10	35,60
Crivello 5	25,50
Setaccio 2	20,40
Setaccio 0,4	6,20
Setaccio 0,18	4,14
Setaccio 0,075	4,8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. - C.N.R. n.30/1973 eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a kg.700;
- lo scorrimento Marshall, misurato sugli stessi provini, dovrà essere compreso fra 2 e 4 mm, inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250 Kg/mm;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui B.U. - CNR n.29/1973 compresi fra il 4% e 7%.



1.4 STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI RISAGOMATURA

Pur valendo le prescrizioni generali citate al paragrafo "Conglomerati bituminosi", di seguito vengono indicate le caratteristiche specifiche richieste:

Materiali inerti

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita di peso alla prova Los Angeles (B.U. del CNR n.34/1973) eseguita sulle singole pezzature uguale o inferiore al 25%;
- coefficiente di imbibizione, secondo norme CNR fascicolo 4/1953, inferiore a 0,015;
- la dimensione massima dell'aggregato sarà stabilito dalla D.L. in funzione dello spessore finito dello strato e comunque non superiore ai 2/3 di detto spessore.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 24 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

L'aggregato fine dovrà avere un equivalente in sabbia (B.U. del C.N.R. n.27/1972) uguale o superiore a 50;

Legante

Il bitume dovrà presentare una caratteristica di penetrazione 80,100 dmm salvo diversa disposizione della D.L.

Miscela



La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica di norma continua ed uniforme, contenuta nei limiti del 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
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% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. 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 (B.U.-C.N.R. n.30/1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a Kg.900;
- lo scorrimento Marshall (B.U.-C.N.R. n.30/1973) misurato sugli stessi provini dovrà essere compreso fra 2 e 4 mm.. 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

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-S-SG-3061	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Specifica generale strade			Pag. 25 di 25
	N°DOC Appaltatore 20148029_C_DD_012	FUNZIONE EMITTENTE INGEA - IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Kg/mm. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3,7% (B.U.-C.N.R. n.29/1973).

1.5 GEOGRIGLIA

Rinforzo di pavimentazione stradale mediante posa, tra massicciata e conglomerato bituminoso, di geogriglia bidirezionale tessuta, in fibra di vetro con rivestimento in SBR, compatibile con il bitume, per favorire la presa con lo strato di finitura, con maglia quadrata 25 x 25 mm, larghezza minima di 2,2 m e allungamenti al carico massimo non superiori al 13%, compresi gli sfridi, le sovrapposizioni, gli accessori ed i mezzi d'opera necessari all'esecuzione del lavoro: con resistenza a trazione minima in direzione longitudinale 100 kN/m e trasversale 100 kN/m accoppiata con geotessile agugliato di massa areica minima 140 g/mq

1.6 CORDONATA

Cordoli in calcestruzzo di colore grigio, posati su fondazione in cls. dosata a kg.250 di cemento tipo R325, compresi scavo rinfianco e sigillatura dei giunti, compreso pezzi speciali:

A sezione trapezoidale: 12/15 x 25 x 100 cm