

FRANCESCO LOI ARCHITETTO
STUDIO DI ARCHITETTURA

**DELOCALIZZAZIONE E POTENZIAMENTO DI UN
IMPIANTO DI RECUPERO
RIFIUTI URBANI E SPECIALI NON PERICOLOSI CON
ADEGUAMENTO VOLUMETRICO SELEZIONE E
CERNITA CON MESSA IN RISERVA, NONCHE'
STOCCAGGIO E TRAVASO DI RIFIUTI URBANI
PERICOLOSI, NON PERICOLOSI E SPECIALI NON
PERICOLOSI**

PROGETTO DEFINITIVO



Il Proponente:



SER.I.T. SER.I.T. s.r.l.

Sede Legale ed Operativa:
Loc Montean, 9/A - 37010 Cavaion Veronese (VR)
Tel.: +39.045.6261.131 Fax: +39.045.7236.185
P.IVA e Cod. Fisc. 02730490238
e-mail: info@serit.info

Il Progettista:

Francesco Loi Architetto

SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI DA UTILIZZARE

R8

ESEGUITO: Luglio 2014

CONTROLLATO:

APPROVATO:

REV.

DATA

CONSEGNA

Via De Gasperi 4 - 37012 Bussolengo (VR) cell. 3478543479 - fax 0452580407
e.mail: loifrancesco@gmail.com - francesco.loi2@archiworldpec.it

**Comune di Rivoli Veronese
Provincia di Verona**

**DELOCALIZZAZIONE E POTENZIAMENTO DI UN IMPIANTO DI
RECUPERO RIFIUTI URBANI E SPECIALI NON PERICOLOSI CON
ADEGUAMENTO VOLUMETRICO SELEZIONE E CERNITA CON MESSA
IN RISERVA, NONCHE' STOCCAGGIO E TRAVASO DI RIFIUTI URBANI
PERICOLOSI, NON PERICOLOSI E SPECIALI NON PERICOLOSI**

SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI DA UTILIZZARE

Capitolato prestazionale

1 Definizioni

Nel seguito la dicitura “Norme Tecniche per le Costruzioni” intende riferirsi e richiamare quanto prescritto nelle seguenti Leggi e Circolari:

- D.M. Infrastrutture 14/01/2008;
- Circolare 02/02/2009 n° 617 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

2 Strutture in conglomerato cementizio semplice o armato in opera

2.1 Materiali

2.1.1 Acciaio da c.a.

Tutti gli acciai devono essere ad aderenza migliorata, e tutte le forniture devono essere accompagnate dalla “dichiarazione di conformità” e dalla documentazione indicata nel “1.2.1.5 Forniture e documentazione di accompagnamento”. La superficie delle armature deve essere esente da ruggine e da sostanze che possono deteriorare le proprietà dell'acciaio o del calcestruzzo o l'aderenza fra loro.

In casi particolari, per evitare i possibili danni indotti dall'ossidazione dei ferri ordinari d'armatura, possono essere utilizzate barre d'armatura in acciaio inossidabile, barre protette con zincatura (galvanizzate) o ricoperte con uno strato di vernice protettiva.

In ogni caso, gli acciai dovranno rispettare le rispettive norme di prodotto e le indicazioni riportate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni. Il taglio e la curvatura dei ferri d'armatura devono essere effettuati secondo le prescrizioni riportate nella documentazione progettuale. E' sempre opportuno che:

- la curvatura sia effettuata con progressione regolare;
- la curvatura a temperatura inferiore a 5 °C sia autorizzata dalla Direzione Lavori, che fisserà le eventuali precauzioni;
- sia evitato il riscaldamento delle barre per facilitarne la curvatura, a meno di una specifica indicazione progettuale.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio adeguato al diametro. I diametri dei mandrini di curvatura devono essere adattati al tipo d'armatura e non devono essere inferiori ai valori indicati dalla normativa di settore.

2.1.1.1 Acciaio in barre

E' ammesso esclusivamente l'uso di acciai saldabili qualificati secondo le procedure e le modalità previste nelle Norme Tecniche per le Costruzioni. L'acciaio in barre dovrà essere esclusivamente del tipo B450C. Tutti gli acciai dovranno essere ad aderenza migliorata.

2.1.1.2 Acciaio in reti

Gli acciai delle reti e tralici elettrosaldati devono essere saldabili e comunque conformi a quanto previsto nelle Norme Tecniche per le Costruzioni.

2.1.1.3 Assemblaggio e messa in opera delle armature

Le armature devono essere messe in opera secondo le posizioni, le prescrizioni e le indicazioni dei disegni e dei documenti progettuali. Devono inoltre essere rispettate le tolleranze di posizionamento definite nella documentazione progettuale e lo spessore del copriferro specificato. I distanziali in acciaio, a contatto con la superficie esterna del calcestruzzo, sono ammessi solamente in classe di esposizione X0 (UNI EN 206-1). Tale restrizione non si applica ai distanziali in acciaio inossidabile idoneo alle specifiche condizioni di esposizione.

2.1.1.4 Giunzioni

Le giunzioni, sia nel tipo che nella posizione, devono essere eseguite nel massimo rispetto delle prescrizioni progettuali. Le giunzioni possono essere effettuate mediante:

- saldature eseguite in conformità alle norme vigenti, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo. Le saldature non devono essere eseguite in una parte curva o in prossimità di una curva dell'armatura. La saldatura per punti è ammessa soltanto per l'assemblaggio delle armature. Si considera vietata la saldatura delle armature di acciaio galvanizzato a meno di diverse specifiche prescrizioni che indichino il procedimento da seguire per il ripristino della protezione;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 40 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

2.1.1.5 Controlli di accettazione in cantiere

I controlli dovranno essere effettuati secondo quanto previsto nelle Norme Tecniche per le Costruzioni.

2.1.1.6 Forniture e documentazione di accompagnamento

Le forniture, al loro arrivo in cantiere, dovranno essere complete di tutta la documentazione prevista nelle Norme Tecniche per le Costruzioni affinché la fornitura possa essere ritenuta accettabile. In caso contrario la fornitura sarà ritenuta non idonea e pertanto sarà soggetta a rifiuto.

2.1.2 Calcestruzzo

2.1.2.1 Legante

Sono considerati idonei i cementi conformi alla norma UNI EN 197-1:2011.

2.1.2.2 Aggiunte

Sono considerate generalmente idonee le aggiunte di tipo I (inerti):

- filler conformi alla UNI EN 12620:2013;
- pigmenti conformi alla UNI EN 12878:2005.

Sono considerate generalmente idonee le aggiunte di tipo II (pozzolaniche o ad attività idraulica latente):

- ceneri volanti conformi alla UNI EN 450-1:2012;
- fumi di silice conformi alla UNI EN 13263-1:2009.

2.1.2.3 Acqua d'impasto

Sono considerate idonee l'acqua d'impasto e l'acqua di riciclo della produzione di calcestruzzo conformi alla norma UNI EN 1008:2003.

2.1.2.4 Additivi

Sono considerati idonei gli additivi conformi alla norma UNI EN 934-2:2012.

2.1.2.5 Aggregati

Sono considerati idonei gli aggregati conformi alla norma UNI EN 12620:2013.

2.1.2.6 Caratteristiche del calcestruzzo fresco

La temperatura del calcestruzzo fresco al momento della consegna non deve essere minore di 5 °C. La consistenza del calcestruzzo fresco, misurata con la prova di abbassamento al cono secondo quanto previsto nella UNI EN 12350-2:2009, dovrà corrispondere a quanto richiesto dal Progettista e dal Direttore dei Lavori negli elaborati esecutivi. La strumentazione per l'esecuzione della prova dovrà essere messa a disposizione in cantiere dall'Appaltatore. Se il calcestruzzo viene consegnato con autobetoniera o con un mezzo agitatore, la consistenza può essere misurata su un campione unico prelevato all'inizio dello scarico. Detto campione unico dovrà essere prelevato dopo avere scaricato circa 0,3 mc di calcestruzzo in accordo alla EN 12350-1. Il contenuto di cemento, di aggiunta o di acqua immessa dovrà essere ricavato dalla copia stampata delle quantità registrate in fase di dosaggio oppure, nel caso non venga utilizzato un sistema automatico di registrazione, dovrà essere dedotto dal tabulato di produzione abbinato all'elenco di composizione degli impasti.

Alla consegna del calcestruzzo, il produttore dovrà fornire all'utilizzatore un documento di consegna su cui siano riportate, a stampa o mediante timbratura o per iscritto, almeno le informazioni seguenti:

- nome dell'impianto di preconfezionamento;
- numero progressivo del documento;
- giorno e ora del carico, ovvero ora del primo contatto tra acqua e cemento;
- numero dell'autobetoniera o identificativo del veicolo di trasporto;
- nome dell'acquirente;
- nome e ubicazione del cantiere;
- dettagli o riferimenti alle specifiche d'ordine;
- quantità di calcestruzzo in metri cubi;
- dichiarazione di conformità alle specifiche e alla EN 206-1;
- nome o marchio dell'ente di certificazione, se previsto;
- ora di arrivo del calcestruzzo in cantiere;
- ora di inizio scarico;
- ora di fine scarico.
-

Inoltre il documento di consegna deve fornire informazioni in merito a:

- classe di resistenza;
- classi di esposizione ambientale;
- classe di contenuto in cloruri;
- classe di consistenza o valore di riferimento;
- valori limite di composizione del calcestruzzo, se oggetto di specifica;
- tipo e classe di resistenza del cemento, se oggetto di specifica;
- tipo di additivo e aggiunte, se oggetto di specifica,
- proprietà speciali, se richieste;
- dimensione massima nominale dell'aggregato.

E' proibita qualsiasi aggiunta d'acqua o di additivo alla consegna. In casi speciali è possibile aggiungere acqua o additivi, sotto la responsabilità del produttore, se ciò serve a riportare la consistenza al valore di specifica e purché non vengano superati i valori di specifica e l'aggiunta di additivo sia prevista nel progetto della miscela di calcestruzzo. La quantità d'acqua aggiunta o di additivo immesse nell'autobetoniera devono sempre essere registrate sul documento di consegna. Se viene aggiunto al calcestruzzo nell'autobetoniera in cantiere una quantità d'acqua o di additivo maggiore di quanto permesso dalla specifica, sul documento di consegna il carico di calcestruzzo dovrebbe essere registrato come "non conforme". La parte che ha autorizzato tale aggiunta è responsabile delle conseguenze e dovrebbe essere registrata sul documento di consegna.

2.1.2.7 Casseforme

Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere progettate e realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo e da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste. Eventuali prescrizioni relative al grado di finitura della superficie a vista saranno riportate nelle specifiche progettuali. Le casseforme dovranno essere unite tra di loro, quando necessario, mediante giunti a tenuta per evitare la fuoriuscita della fase liquida del calcestruzzo. Tutte le casseforme, prima della messa in

opera del calcestruzzo, dovranno essere trattate con un agente disarmante. Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato od altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si dovrà avere cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nel caso di utilizzo di casseforme metalliche.

Salvo che per specifiche previsioni progettuali, alle casseforme non devono essere connessi carichi e/o azioni dinamiche dovute a fattori esterni quali, ad esempio, le tubazioni delle pompe per calcestruzzo.

2.1.2.8 Operazioni di getto

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al Direttore dei Lavori il programma dei getti indicando: il luogo di getto; la struttura interessata dal getto; la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo. I getti dovranno avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra dovranno essere inoltre eseguite le seguenti operazioni:

- pulizia del sottofondo;
- messa in opera degli eventuali drenaggi;
- stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

E' inoltre opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm. Si deve assolutamente evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratorii.

Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera. Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini di arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

2.1.2.9 Riprese di getto

Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo. Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine) o con tecniche diverse concordate con il Direttore dei Lavori. Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le

discontinuità o le differenze d'aspetto e colore. Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti quali: la prescrizione di miscele impermeabili, l'interposizione di giunti waterstop, la continuità del getto.

2.1.2.10 Compattazione mediante vibrazione

Nelle compattazioni con ago vibrante, l'ago deve essere introdotto per l'intero spessore del getto fresco, e per 5-10 cm in quello sottostante, se questo è ancora lavorabile. Il calcestruzzo non deve essere spostato lateralmente con i vibratorii mantenuti in posizione orizzontale. La vibrazione ottenuta affiancando il vibratore alle barre d'armatura è tollerata solo se l'addensamento tra le barre impedisce l'ingresso del vibratore ed a condizione che non ci siano sottostanti strati di calcestruzzo in fase d'indurimento. Qualora il getto comporti la messa in opera di più strati si dovrà programmare la consegna del calcestruzzo in modo che ogni strato sia disposto sul precedente quando questo è ancora allo stato plastico, così da evitare "giunti freddi".

2.1.2.11 Stagionatura e protezione del calcestruzzo

Dopo la messa in opera e la compattazione, il calcestruzzo deve essere stagionato e protetto dall'essiccamento. La durata della stagionatura "umida" condiziona lo sviluppo delle resistenze meccaniche; la stagionatura dovrà quindi essere curata con particolare attenzione, in relazione anche al tipo di calcestruzzo, alla temperatura del calcestruzzo e alle condizioni ambientali esterne.

2.1.2.12 Controlli di accettazione in cantiere

I controlli dovranno essere effettuati secondo quanto previsto nelle Norme Tecniche per le Costruzioni.

2.1.2.13 Forniture e documentazione di accompagnamento

Le forniture, al loro arrivo in cantiere, dovranno essere complete di tutta la documentazione prevista nelle Norme Tecniche per le Costruzioni affinché la fornitura possa essere ritenuta accettabile. In caso contrario la fornitura sarà ritenuta non idonea e pertanto sarà soggetta a rifiuto.

2.2 Fondazioni edifici industriali, blocco uffici e servizi

2.2.1 Tipologia strutturale

Le fondazioni dell'edificio principale saranno costituite da plinti, travi rovesce e fondazioni continue, in funzione della tipologia che la struttura portante richiede. In particolare la resistenza ai carichi verticali ed orizzontali sarà offerta dalla struttura fondazionale in c.a. opportunamente dimensionata, in funzione dei carichi agenti e delle caratteristiche meccaniche del terreno d'appoggio desunte dalla relazione geologica.

Le fondazioni avranno la funzione di distribuire le azioni sopportate dai pilastri e dai vari elementi portanti in elevazione sul terreno.

Inoltre tutte le fondazioni (plinti, travi rovesce, fondazioni continue e platee) saranno reciprocamente collegata tra loro da travi o cordoli antisismici per limitarne gli spostamenti differenziati fra le medesime.

Per il dimensionamento delle fondazioni si rimanda agli elaborati di progetto.

2.2.2 Calcestruzzo plinti

Il calcestruzzo, del tipo a prestazione garantita, dovrà soddisfare le seguenti specifiche di progetto:

- conformità alla EN 206-1;
- classe di resistenza a compressione C 30/37;
- classe di esposizione XD2 (II)
- dimensione massima nominale dell'aggregato Dmax 32 mm;
- classe di contenuto in cloruri Cl 0,20;
- classe S3 di consistenza nella prova di abbassamento al cono;
- cemento Portland EN 197-1-CEM I 32,5 N;
- aggregati che minimizzino il rischio di reazione alcali-silice.

2.2.3 Copriferro plinti

Il copriferro minimo da assicurare alle armature dei plinti di fondazione e pari a 5 cm.

2.3 Fondazioni a platea

2.3.1 Tipologia strutturale

Alcune parti del complesso data la tipologia strutturale portante avranno fondazioni realizzate da una platea in c.a. La resistenza ai carichi verticali ed orizzontali verrà offerta dalla platea di fondazione. Questa platea avrà la funzione di controllare e ridurre i cedimenti e trasferire in modo uniforme i carichi agenti sul terreno sottostante. La platea sarà opportunamente calcolata e per il dimensionamento della stessa si rimanda agli elaborati di progetto.

2.3.2 Calcestruzzo platea

Il calcestruzzo, del tipo a prestazione garantita, dovrà soddisfare le seguenti specifiche di progetto:

- conformità alla EN 206-1;
- classe di resistenza a compressione C 30/37;
- classe di esposizione XD2 (II)
- dimensione massima nominale dell'aggregato Dmax 32 mm;
- classe di contenuto in cloruri Cl 0,20;
- classe S3 di consistenza nella prova di abbassamento al cono;
- cemento Portland EN 197-1-CEM I 32,5 N;
- aggregati che minimizzino il rischio di reazione alcali-silice.

2.3.3 Copriferro

Il copriferro minimo da assicurare alle varie strutture fondazionali (plinti, travi rovesce, fondazioni continue e platee) è pari a 5 cm.

3 Strutture prefabbricate in c.a.v. e / o c.a.p.

3.1 Materiali

3.1.1 Acciaio da c.a.

Tutti gli acciai devono essere ad aderenza migliorata, e tutte le forniture devono essere accompagnate dalla “dichiarazione di conformità” e dalla documentazione indicata nel paragrafo “Forniture e documentazione di accompagnamento”. La superficie delle armature deve essere esente da ruggine e da sostanze che possono deteriorare le proprietà dell'acciaio o del calcestruzzo o l'aderenza fra loro.

In casi particolari, per evitare i possibili danni indotti dall'ossidazione dei ferri ordinari d'armatura, possono essere utilizzate barre d'armatura in acciaio inossidabile, barre protette con zincatura (galvanizzate) o ricoperte con uno strato di vernice protettiva.

In ogni caso, gli acciai dovranno rispettare le rispettive norme di prodotto e le indicazioni riportate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni. Il taglio e la curvatura dei ferri d'armatura devono essere effettuati secondo le prescrizioni riportate nella documentazione progettuale. E' sempre opportuno che:

- la curvatura sia effettuata con progressione regolare;
- la curvatura a temperatura inferiore a 5 °C sia autorizzata dalla Direzione Lavori, che fisserà le eventuali precauzioni;
- sia evitato il riscaldamento delle barre per facilitarne la curvatura, a meno di una specifica indicazione progettuale.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio adeguato al diametro. I diametri dei mandrini di curvatura devono essere adattati al tipo d'armatura e non devono essere inferiori ai valori indicati dalla normativa di settore.

3.1.1.1 Acciaio in barre

E' ammesso esclusivamente l'uso di acciai saldabili qualificati secondo le procedure e le modalità previste nelle Norme Tecniche per le Costruzioni.

L'acciaio in barre dovrà essere esclusivamente del tipo B450C. Tutti gli acciai dovranno essere ad aderenza migliorata.

3.1.1.2 Acciaio in reti

Gli acciai delle reti e tralici elettrosaldati devono essere saldabili e comunque conformi a quanto previsto nelle Norme Tecniche per le Costruzioni.

3.1.1.3 Forniture e documentazione di accompagnamento

Le forniture, al loro arrivo in cantiere, dovranno essere complete di tutta la documentazione prevista nelle Norme Tecniche per le Costruzioni affinché la fornitura possa essere ritenuta accettabile. In caso contrario la fornitura sarà ritenuta non idonea e pertanto sarà soggetta a rifiuto.

3.1.2 Acciaio da precompressione

E' ammesso esclusivamente l'utilizzo di acciai qualificati e controllati con le modalità riportate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni. L'acciaio per armature da precompressione è generalmente fornito sotto forma di: filo, barra, treccia o trefolo. Non è consentito l'impiego di fili lisci nelle strutture precomprese ad armature pretese. Gli acciai possono essere forniti in rotoli, bobine o fasci. I fili devono essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore deve indicare il diametro minimo di avvolgimento. Ciascun rotolo di filo deve essere esente da saldature. All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe. Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento. Gli acciai per armature da precompressione devono possedere proprietà meccaniche, garantite dal produttore, non inferiori a quelle indicate nella Tab. 11.3.VII delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

3.1.2.1 Forniture e documentazione di accompagnamento

Le forniture, al loro arrivo in cantiere, dovranno essere complete di tutta la documentazione prevista nelle Norme Tecniche per le Costruzioni affinché la fornitura possa essere ritenuta accettabile. In caso contrario la fornitura sarà ritenuta non idonea e pertanto sarà soggetta a rifiuto.

3.1.3 Acciaio per strutture metalliche e per strutture composte

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni.

3.1.4 Calcestruzzo

3.1.4.1 Legante

Sono considerati idonei i cementi conformi alla norma UNI EN 197-1:2011.

3.1.4.2 Aggiunte

Sono considerate generalmente idonee le aggiunte di tipo I (inerti):

- filler conformi alla UNI EN 12620:2013;
- pigmenti conformi alla UNI EN 12878:2005.

Sono considerate generalmente idonee le aggiunte di tipo II (pozzolaniche o ad attività idraulica latente):

- ceneri volanti conformi alla UNI EN 450-1:2012;
- fumi di silice conformi alla UNI EN 13263-1:2009..

3.1.4.3 Acqua d'impasto

Sono considerate idonee l'acqua d'impasto e l'acqua di riciclo della produzione di calcestruzzo conformi alla norma UNI EN 1008:2003.

3.1.4.4 Additivi

Sono considerati idonei gli additivi conformi alla norma UNI EN 934-2:2012.

3.1.4.5 Aggregati

Sono considerati idonei gli aggregati conformi alla norma UNI EN 12620:2013.

3.1.4.6 Forniture e documentazione di accompagnamento

Le forniture, al loro arrivo in cantiere, dovranno essere complete di tutta la documentazione prevista nelle Norme Tecniche per le Costruzioni affinché la fornitura possa essere ritenuta accettabile. In caso contrario la fornitura sarà ritenuta non idonea e pertanto sarà soggetta a rifiuto.

3.2 Pilastr

3.2.1 Tipologia strutturale

I pilastr devono essere in c.a.v. gettati entro casseri metallici reimpiegabili, aventi sezione ed armatura come da progetto esecutivo. Il calcestruzzo dovrà essere a prestazione garantita come da specifiche riportate nel seguito. L'armatura dovrà essere in acciaio tipo B450C. All'interno del pilastro andranno eventualmente previsti dei pluviali, in base alle indicazioni del progetto esecutivo.

3.2.2 Calcestruzzo pilastr

Il calcestruzzo, del tipo a prestazione garantita, dovrà soddisfare le seguenti specifiche di progetto:

- conformità alla EN 206-1;
- classe di resistenza a compressione C 40/50;
- classe di esposizione XD2 (II)
- dimensione massima nominale dell'aggregato D_{max} 22 mm;
- classe di contenuto in cloruri Cl 0,20;
- classe di consistenza S3 nella prova di abbassamento al cono;
- cemento Portland EN 197-1-CEM I;
- aggregati che minimizzino il rischio di reazione alcali-silice.

3.2.3 Copriferro

Il copriferro minimo dei pilastr sarà minimo 2,5 cm o 4 cm; i 2,5 cm ove non è prevista resistenza al fuoco per l'elemento strutturale e 4 cm ove sarà richiesta la resistenza al fuoco REI120. Per le parti dove sarà prevista resistenza al fuoco superiore lo spessore minimo del copriferro rispetterà le norme previste per le strutture REI come da normativa per ciascun elemento.

3.3 Travi

3.3.1 Tipologia strutturale

Le travi devono essere in c.a.v. e c.a.p. gettate entro casseri metallici reimpiegabili, aventi sezione ed armatura come da progetto esecutivo. Il calcestruzzo dovrà essere a prestazione garantita come da specifiche riportate nel seguito. L'armatura lenta dovrà essere in acciaio

tipo B450C mentre quella di precompressione dovrà essere costituita da trefoli con diametro come da calcoli esecutivi in acciaio a basso rilassamento. L'eventuale calcestruzzo di completamento dovrà essere di classe C 30/37.

3.3.2 Calcestruzzo travi

Il calcestruzzo, del tipo a prestazione garantita, dovrà soddisfare le seguenti specifiche di progetto:

- conformità alla EN 206-1;
- classe di resistenza a compressione C 45/55;
- classe di esposizione XD2 (II)
- dimensione massima nominale dell'aggregato Dmax 22 mm;
- classe di contenuto in cloruri Cl 0,20;
- classe di consistenza S4 nella prova di abbassamento al cono;
- cemento Portland EN 197-1-CEM I;
- aggregati che minimizzino il rischio di reazione alcali-silice.

3.3.3 Copriferro

Il copriferro minimo delle travi sarà minimo 2,5 cm o 4 cm; i 2,5 cm ove non è prevista resistenza al fuoco per l'elemento strutturale e 4 cm ove sarà richiesta la resistenza al fuoco REI120. Per le parti dove sarà prevista resistenza al fuoco superiore lo spessore minimo del copriferro rispetterà le norme previste per le strutture REI come da normativa per ciascun elemento.

3.4 Tegoli di copertura

3.4.1 Tipologia strutturale

I tegoli devono essere in c.a.v. gettate entro casseri metallici reimpiegabili, aventi sezione ed armatura come da progetto esecutivo. Il calcestruzzo dovrà essere a prestazione garantita come da specifiche riportate nel seguito. L'armatura lenta dovrà essere in acciaio tipo B450C mentre quella di precompressione dovrà essere costituita da trefoli con diametro come da calcoli esecutivi in acciaio a basso rilassamento. L'eventuale calcestruzzo di completamento dovrà essere di classe C 30/37. -

3.4.2 Calcestruzzo tegoli di copertura

Il calcestruzzo, del tipo a prestazione garantita, dovrà soddisfare le seguenti specifiche di progetto:

- conformità alla EN 206-1;
- classe di resistenza a compressione C 45/55;
- classe di esposizione XD2 (II)
- dimensione massima nominale dell'aggregato Dmax 16 mm;
- classe di contenuto in cloruri Cl 0,20;
- classe di consistenza S3 nella prova di abbassamento al cono;
- cemento Portland EN 197-1-CEM I;
- aggregati che minimizzino il rischio di reazione alcali-silice.

3.4.3 Copriferro

Il copriferro minimo di tegoli di copertura sarà minimo 2,5 cm o 4 cm; i 2,5 cm ove non è prevista resistenza al fuoco per l'elemento strutturale e 4 cm ove sarà richiesta la resistenza al fuoco REI120. Per le parti dove sarà prevista resistenza al fuoco superiore lo spessore minimo del copriferro rispetterà le norme previste per le strutture REI come da normativa per ciascun elemento.

3.5 Pannelli di tamponamento

3.5.1 Tipologia strutturale

I pannelli di tamponamento dovranno essere di tipo orizzontale o verticale, in cls prefabbricato o in pannelli sandwich in acciaio con interposto isolamento, in relazione alle indicazioni presenti nel progetto esecutivo. Lo spessore e la tipologia di isolamento ed alleggerimento dovrà essere conforme a quanto previsto nel progetto esecutivo, con riguardo anche alle prestazioni energetiche richieste.

3.5.2 Calcestruzzo pannelli di tamponamento

Il calcestruzzo, del tipo a prestazione garantita, dovrà soddisfare le seguenti specifiche di progetto:

- conformità alla EN 206-1;
- classe di resistenza a compressione C 30/37;
- classe di esposizione XD2 (II)
- dimensione massima nominale dell'aggregato D_{max} 16 mm;
- classe di contenuto in cloruri Cl 0,20;
- classe S3 di consistenza nella prova di abbassamento al cono;
- cemento Portland EN 197-1-CEM I;
- aggregati che minimizzino il rischio di reazione alcali-silice.

3.5.3 Copriferro

Il copriferro minimo dei pannelli di tamponamento sarà minimo 2,5 cm o 4 cm; i 2,5 cm ove non è prevista resistenza al fuoco per l'elemento strutturale e 4 cm ove sarà richiesta la resistenza al fuoco REI120. Per le parti dove sarà prevista resistenza al fuoco superiore lo spessore minimo del copriferro rispetterà le norme previste per le strutture REI come da normativa per ciascun elemento.

3.6 Collegamenti

I collegamenti tra i diversi elementi strutturali, e cioè tra: pilastri e fondazioni, travi e pilastri, travi e tegoli di copertura, pilastri e pannelli di tamponamento, dovranno essere adeguatamente curati e dovranno essere in grado di resistere alle azioni statiche e sismiche previste per l'opera in oggetto, realizzando efficacemente il vincolo idealizzato in fase progettuale. Sono assolutamente vietati elementi semplicemente appoggiati uno sull'altro che facciano affidamento sulle sole forze di attrito per la trasmissione degli sforzi. I giunti dovranno altresì rispettare le prescrizioni previste nelle Norme Tecniche per le Costruzioni, con particolare riguardo al principio di gerarchia delle resistenze e dovranno essere eseguiti con i criteri dalla miglior regola dell'arte.

3.7 PAVIMENTAZIONI STRADALI DEI PARCHEGGI E DEI PIAZZALI

Le sagome stradali, dei parcheggi e dei piazzali saranno costituite con falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2,5 %, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m. 0,50.

Anche alle banchine sarà assegnata la pendenza trasversale del 2,5 %. Per le sedi unidirezionali nei tratti in rettilineo, si adotterà di norma la pendenza trasversale del 2,5 %.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere.

L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita dei lavori.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della pavimentazione resa in opera.

E' prevista la pavimentazione dei tratti di strada, dei parcheggi e dei piazzali.

3.7.1 a) Strato di base

a 1) Descrizione.

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell' art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), dello spessore di cm. 8/9 (centimetri otto/nove) misurati a costipazione avvenuta, impastato con bitume a caldo, previo riscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici su tutte le superfici previste dai disegni contrattuali.

Nella valutazione del prezzo della pavimentazione stradale, sono stati considerati tutti gli oneri diretti ed indiretti ed ogni accessorio per dare l'opera completa e finita in ogni suo dettaglio a perfetta regola d'arte.

a 2) Materiali inerti.

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953.

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 IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n. 34 (28.3.1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia determinato secondo la norma B.U.C.N°R. n. 27 (30.3.1972) superiore a 50.

Gli eventuali additivi, provenienti, dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio U.N.I. 0,18 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100

- setaccio UN I 0,075 ASTM n. 200).- % passante in peso: 90.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

a 3) Legante.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60 - 70. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" dei C.N.R. - fasc. II/951, per il bitume 60- 80, salvo il valore di penetrazione a 25°, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere

compreso fra 47°C e 56°C. Per la valutazione delle caratteristiche di penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. C.N.R. n. 24 (29.12.1971); B.U. C.N.R. 35 (22.11.1973); B.U. C.N.R. 43 (06.06.1974)-: B.U. C.N.R. 44 (29.10.1974); B-U. C.N.R. n.50 (17.3.1976).

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra - 1,0 e + 1,0:

indice di penetrazione $20 u - 500 v / u + 50 v$

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova "palla-anello" in °C -25°C;

v= log. 800 - log. penetrazione bitume di dmm (a 25°C)

a 4) Miscela.

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel 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
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 (15.3.1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; 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;

- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa: non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

a 5) Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione. L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore a $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;

- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;

- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. C.N.R. n. 40 dei 30.3.1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. C.N.R. n. 39 dei 23.3.1973), media di due prove; stabilità e rigidezza Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell' impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

a 6) Formazione e confezione delle miscele.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

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

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

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

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate. Il tempo di miscelazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

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

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

a 7) Posa in opera delle miscele.

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia accertato dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazione stradali in misto granulare (o in misto cementato).

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso. Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile, tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/mq.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

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

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed esportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti. Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiore a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa.

Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo la norma B.U. C.N.R. n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro: il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m. 4, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

3.7.2 Strato di usura

b 1) Descrizione.

La parte superiore della superficie stradale, dei parcheggi e dei piazzali sarà, in generale, costituita da uno strato di usura dello spessore di cm. 3 (centimetri tre), lo spessore dello strato si intende per massetto compattato, e quindi verrà misurato ad avvenuta costipazione. Il conglomerato per lo strato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell' Art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" dei C.N.R., fascicolo IV/1 953), mesco lati con bitume a caldo.

Prima della stesa del tappeto d'usura, ed ogniqualevolta si procederà ad una ripresa della stesa dei manti, previa accurata pulizia della superficie di posa, dovrà essere spruzzata una mano di emulsione bituminosa al 55% di bitume, in ragione di non meno di kg. 0,800 per mq di superficie.

I conglomerati bituminosi verranno stesi in opera, mediante macchina vibrofinitrice e compattati con rulli gommati e lisci, su tutte le superfici previste dai disegni..

b 2) Materiali inerti.

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 IV/1 953.

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 IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. C.N.R. n. 34 (28 marzo 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, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C. N. R., fascicolo IV/1 953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953.

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%;
- almeno un 30% in peso del materiale della 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 140N/mm², nonché resistenza alla usura minima 0,6
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C. N. R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C. N. R., fascicolo IV/1 953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

Per le banchine e per le piazzole 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, durezza, 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 del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 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% ai 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 ed alta percentuale di asfaltini 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.

b 3) Legante.

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60 70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

b 4) Miscela.

1) Strato di collegamento (binder). 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
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 consente 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:

1) 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. 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 un 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 nel seguente fuso:

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

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% 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 Marshall e compattezza di seguito riportata.

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 eseguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale dei sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1 00 N (1 000 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.

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;

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, riferentesi 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.

b 5) Controllo dei requisiti di accettazione.

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

b 6) 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.

b 7) Attivanti l'adesione.

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati possono essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività). Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

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 chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume. I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori.

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

3.8 PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DELLA PISTA CICLABILE E FONDAZIONE STRADALE IN GENERALE

a) Preparazione del piano di posa

Il terreno interessato dalla costruzione della struttura ciclabile e delle fondazioni stradali dovrà essere preparato asportando lo strato vegetale per tutta la superficie, ed estirpando le radici per la profondità di un metro dal piano di posa della sovrastruttura stessa.

Le successive lavorazioni verranno eseguite nei modi di seguito indicati:

1) Se i terreni incontrati rivestono, per una profondità di m. 1,00, le caratteristiche di cui all'articolo "fondazione stradale", la stessa non verrà eseguita; si precisa comunque che, allorquando le caratteristiche di cui sopra non dovessero essere confermate si farà luogo all'esecuzione della fondazione stradale.

La compattazione del piano di posa dello strato di base, dovrà raggiungere in ogni caso una densità in sito almeno del 95% della densità massima ottenuta in laboratorio con la prova A.A.S.H.T.O. mod., per uno spessore di cm.30 al di sotto del piano stesso.

Il comportamento globale del piano di posa dello strato di base, sarà controllato dalla D.L. mediante la misurazione del modulo di compressibilità ME il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico da 0.25 a 0.35 N/mm², non dovrà essere inferiore a 80N/mm².

Il diametro della piastra di prova dovrà essere di cm.30.

2) Se i terreni appartengono ai gruppi A4, A5, A6, A7 e A8 (classifica C.N.R.-U.N.I. 10006) si procederà allo scavo del cassonetto e alla formazione della fondazione stradale.

Il piano di posa della fondazione stradale sarà compattato meccanicamente e dovrà raggiungere una densità in sito almeno del 95% della densità massima ottenuta in laboratorio con la prova A.A.S.H.T.O. Mod., per uno spessore di cm.30 al di sotto del piano del cassonetto.

Il compattamento globale del piano di posa del terreno di sottofondo, sarà controllato dalla D.L. mediante la misurazione del modulo di compressibilità ME il cui valore, misurato in

condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico da 0.15 a 0.25 N/mm², non dovrà essere inferiore a 25N/mm².

La piastra di prova dovrà avere diametro pari a cm.16.

Qualora ad insindacabile giudizio della D.L. i terreni, sottostanti il piano di posa della fondazione stradale, non fossero ritenuti idonei, potrà essere formalmente ordinata la loro sostituzione con materiale arido per la profondità indicata nell'ordine stesso.

b) Fondazione stradale 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, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione è fissato in cm. 40 (centimetri quaranta), a costipazione avvenuta" la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

Fermo restando quanto stabilito dal precedente paragrafo riguardante la "preparazione dei piani di posa" delle sovrastrutture stradali in generale, si precisa che le superfici, dove è prevista l'esecuzione della fondazione stradale, si possono riassumere nella viabilità d'accesso all'insediamento, nei parcheggi e sulla superficie dei piazzali.

b 1) Caratteristiche del materiale da impiegare

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

1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, ne forma appiattita, allungata o lenticolare;

2) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75 ± 100
Crivello 25	60 ± 87
Crivello 10	35 ± 67
Crivello 5	25 ± 55
Setaccio 2	15 ± 40
Setaccio 0,4	7 ± 22
Setaccio 0,075	2 ± 10

3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;

4) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;

5) equivalente in sabbia (N.4 ASTM. La prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento) 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 (ASTM D 1883/61-T, oppure C.N.R.-U.N.I. 10009-Prove sui materiali stradali-, indice di portanza C.B.R. di una terra), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. E' 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.

b 2) Studi preliminari.

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione Lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l' Impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno. Contemporaneamente l'impresa 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 verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione Lavori in corso d'opera. prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

b 3) Modalità esecutive.

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

Il materiale verrà steso in strati di spessori finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm 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.

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 ricostruito 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 verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

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. (AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4". Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$d_r = d_i P_c (100 - x) / 100 P_c - x d_i$$

dove:

d_r = densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHO 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;

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm, 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 di trattenuto al crivello da 25 mm).

Il valore del modulo di compressibilità ME, misurato con il metodo di cui all'art. "Movimenti di terre", ma nell'intervallo compreso fra 0,25 e 0,35 N/mmq, non dovrà essere inferiore ad 80N/mmq.

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla 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 esportazione 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.

c) Materiale derivante da demolizione e frantumazione

Possono essere utilizzati materiali provenienti da frantumazione e demolizione per la realizzazione del sottofondo stradale.

I materiali impiegati dovranno essere scevri da parti in legno, plastica e dovranno essere qualificati quali materiali derivanti da demolizioni e non inquinanti.

Pur non essendo alcuna norma relativamente alle prove di qualità del prodotto, si conviene che gli aggregati per la costruzione delle strade devono possedere tutti i requisiti necessari richiesti dalla norma CNR-UNI 10006 ("Costruzione e manutenzione delle strade – Tecnica di impiego delle terre").

3.9 FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

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 suo insindacabile giudizio.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzione approvate preventivamente dalla D.L.

Nel corso dei lavori la D.L. potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultano 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 possono 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 solo 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 dispositivo aspiranti o simili in grado di dare 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.

3.10 SEGNALETICA ORIZZONTALE.

a) vernici rifrangenti premiscelate con microsfere di vetro

La vernice deve essere ottenuta attraverso una lavorazione accurata in modo da risultare finemente macinata e dispersa, filtrata, esente da grumi ed omogenea.

Deve consentire uno stoccaggio minimo di almeno sei mesi senza dar luogo ad alterazioni di viscosità, senza presentare pellicole superficiali e fondi duri sul fondo dei barattoli.

a1) colore

Il colore della vernice dovrà essere bianco o giallo a seconda dell'ordinazione;

il colore bianco dovrà ottenersi esclusivamente col del biossido di titanio rutilo postrattato resistente alla luce;

il colore giallo dovrà essere ottenuto con del giallo cromo (cromato basico di piombo).

a2) peso specifico

Il peso specifico della vernice bianca e gialla potrà variare da 1,730 a 1,760 Kg/l a 25° C.

a3) viscosità

La viscosità della vernici nella forma di fornitura dovrà essere compresa fra 100-130 U.K. (Unita Krebs) misurata alla temperatura di 20° C.

Per l'applicazione con la macchina traccialinee, la vernice, diluita con il 5% massimo di diluente, dovrà avere una viscosità compresa tra 70-90 U.K. a 20° C.

a4) composizione vernice bianca

- biossido di titanio rutilo post trattato 14% p.p.
- componenti inorganici 20% p.p.
- componenti organici non volatili (resine alchidiche, clorocauciu, additivi, plastificanti) 14% p.p.
- solventi 19% p.p.
- microsfele di vetro pre-miscelate 33% p.p. 100% p.p.

a5) composizione vernice gialla

- giallo cromo (cromato basico di piombo) 12% p.p.
- componenti inorganici 2% p.p.
- componenti organici non volatili (resine alchidiche, clorocauciu, additivi, plastificanti) 14% p.p.
- solventi 19% p.p.
- microsfele di vetro pre-miscelate 33% p.p. 100% p.p.

a6) caratteristiche delle perline di vetro pre-miscelate

Le perline di vetro da premiscelare dovranno essere incolore, esenti da bolle d'aria ed avere un indice di rifrazione non inferiore ad 1,50, usando per la determinazione il metodo della immersione con lampada al tungsteno; dovranno avere inoltre avere la seguente granulometria ricavata con la serie di setacci A.S.T.M.:

perline passanti attraverso setaccio A.S.T.M. n. 60 = 100% p.p.

perline passanti attraverso setaccio A.S.T.M. n. 70 = 85-100% p.p.

perline passanti attraverso setaccio A.S.T.M. n. 140 = 15-55 % p.p.

perline passanti attraverso setaccio A.S.T.M. n. 250 = 0-10 % p.p.

a7) essiccazione

La vernice applicata in spessori di 375 micron in film umido dovrà essiccare in 30' circa a temperature superiori a 15° C e con umidità inferiori al 70%; trascorso tale periodo di tempo il film di vernice non dovrà staccarsi né annerire, sottoposto al passaggio degli autoveicoli.

a8) solventi e diluenti

I solventi dovranno essere conformi alle norme vigenti ed inoltre come previsto dalla legge n 245 del 05.03.1963, dovranno essere esenti da benzene ed avere un contenuto di toluene e xilene inferiore al 45%p.p..

La resa delle vernici non dovrà essere inferiore a 1,5 mq per Kg.

a9) resistenza

La vernice dovrà avere buona resistenza all'abrasione, agli agenti atmosferici, all'azione dei cloruri di sodio, calcio, magnesio, carburanti ed oli.

La rifrangenza dovrà essere costante fino a completa consumazione.

La vernice dovrà essere idonea all'applicazione su ogni tipo di pavimentazione e non dovrà causare fenomeni di sanguinamento se applicata su conglomerati bituminosi.

4) IMPIANTO DI TRATTAMENTO DI ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

L'impianto di trattamento acque di prima pioggia sarà costituito da una serie di vasche prefabbricate in cls armato vibrato, aventi struttura antisismica (D.M. 14.01.2008), da installare entro terra e collegare tra di loro con tubazione, complete di coperture ispezionabili e carrabili per traffico pesante, con sovrastanti chiusini in ghisa D400, accessoriate di apparecchiature e sistemi filtranti.

Nella specifica :

- n.1 pozzetto selezionatore (delle acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia), monoblocco , a pianta quadrata, dimensioni ingombro cm 140x140 h 146.
- n.6 Vasche di accumulo prima pioggia, ad elementi, volume utile complessivo mc 123,70 , dimensioni ingombro cadauna cm 225x500 h 320, predisposte di forometrie in prossimità dei fondi vasche , per il loro collegamento tramite tubazioni.

La prima vasca sarà accessoriata di otturatore a galleggiante di blocco afflusso acque all'ingresso al raggiungimento livello massimo .

L'ultima vasca sarà accessoriata di n. 1 elettropompa tipo AFP con motore trifase 400V da kw 0,60 , completa di tubazione di mandata in acciaio zincato Ø 50 mm e saracinesca per regolazione del flusso di mandata ; la elettropompa sarà azionata da regolatori di livello a galleggiante.

- n.1 Quadro elettrico di comando per elettropompa, automatizzato con orologio programmatore regolabile per azionamento pompa dopo 48 ore (o tempi diversi se richiesti) dal raggiunto livello vasche piene, realizzato in cassetta, completo di luci spie per il controllo ottico sul funzionamento/blocco motore.
- n.1 Vasca Disoleatore , conforme alla norma UNI EN 858, monoblocco, dimensioni ingombro cm 176x176 h 188 , portata di trattamento fino a 4,50 litri/secondo, divisa internamente in due vani (vano di disoleazione gravimetrica e vano di filtrazione coalescente).

Il primo vano sarà accessoriato di n.2 filtri oleoassorbenti di superficie.

Il secondo vano sarà accessoriato di filtro a coalescenza (filtro in poliestere a canali aperti inserito in scatolato in acciaio), completo di tubazione per immissione aria compressa atta alla pulizia periodica del filtro stesso .

5) IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIE

A) Gruppo aspirante

N° 1 Ventilatore ns/mod. DT completo di motore accoppiato tramite cinghie e pulegge. La chiocciola è in lamiera di acciaio FE 360 B saldata e rinforzata con profili metallici. La girante, anch'essa costituita dello stesso materiale viene equilibrata sull'albero. Il basamento in profilati di acciaio per il sostegno motore è collegato alla chiocciola del ventilatore.

Dati tecnici orientativi:

Portata (m³/h): 33.000

Pressione (mmH2O): 650

Potenza (kW/giri m³):75/1800

Rumorosità a 1,5 m (dBA): 84±3

Contemporaneità (%): 100

B) Camino di scarico

Il camino di scarico viene realizzato in lamiera zincata sp. 8-10/10 Ø900, completo di eventuali staffe a cannocchiale (regolabile) di sostegno, bocchettone ad uso prelievi e terminale spizzato a becco d'oca munito di rete antipassero.

C) Filtro

Filtro a maniche con pulizia del mezzo filtrante in contro corrente ad aria compressa con tubi venturi diffusori, costruito in lamiera di acciaio al carbonio verniciato, Ns. modello FQ/TS/360/30, completo di:

- Tramoggia inferiore, con gambe di sostegno, raccordo di ingresso aria polverosa, completa di coclea motorizzata con bocca flangiata di scarico polveri (rotocella esclusa).
- Corpo centrale a pannelli modulari con piastra di sostegno dei gruppi filtranti.
- N°360 gruppi filtranti con maniche Ø125 mm, Lg 2.530 mm, antistatiche completi di cestelli di sostegno in filo metallico, tubi venturi diffusori e accessori di fissaggio.
- Testata superiore con portelli di accesso alla sostituzione delle maniche, raccordo uscita dell'aria depolverata, lance di soffiaggio e tubo collettore certificato CE con n°18 elettrovalvole a membrana Ø1" 24 V a.c., completa di scala di accesso alla marinara e parapetti perimetrali.
- rotocelle di scarico materiale filtrato sulle tramogge inferiori
- Manometro digitale per il controllo dello stato di intasamento dei filtri

Dati tecnici filtro:

- Materiale filtrante Feltro poliestere da 500 g/m²
- Superficie filtrante 360 m².
- Perdite di carico filtro 50 - 150 mm col. H₂O.

Saranno compresi inoltre tutti i collegamenti necessari al funzionamento dell'impianto di trattamento aria.

6) IMPIANTO LAVAGGIO

L'impianto di lavaggio per gli automezzi sarà costituito da un "portale a tre spazzole" (due verticali e una orizzontale) con struttura zincata e predisposta per l'utilizzo di ugelli ad alta pressione.

La movimentazione delle spazzole è motorizzata e gestita da schede elettroniche idonee (una scheda per ogni spazzola).

Spazzolamento (doppia spazzolatura sull'anteriore e posteriore del 60 litri/min. HP 7.5 - Archi di bagnatura con distribuzione del prodotto (shampoo) tramite pompa dosatrice - Doppio circuito idrico (utilizzo di acqua corrente o riciclata con possibilità di funzionamento con solo acqua corrente) (*) - Scatola di derivazione per attacco a parete - Per quanto riguarda le elettropompe si stima una potenza installata, per l'impianto di lavaggio automezzi, di circa 20 kW.

La portata d'acqua prevista per le pompe ad alta pressione usate nel medesimo impianto di lavaggio è di circa 180 l/min, che sarà utilizzata ad una pressione di 20 Bar per la pulizia degli automezzi. L'acqua utilizzata per il lavaggio viene riciclata.