

# PROVINCIA DI BOLOGNA

## COMUNI DI SALA BOLOGNESE e CALDERARA DI RENO

ACCORDO DI PROGRAMMA IN VARIANTE ALLA PIANIFICAZIONE  
TERRITORIALE E URBANISTICA AI SENSI DELL'ART.40 DELLA  
L.R. n°20/2000 RELATIVO ALL'AMBITO PRODUTTIVO "TAVERNELLE"

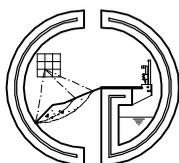
### PROGETTO DEFINITIVO RICONFIGURAZIONE INNESTO VIA VALTIERA CON VIA STELLONI PONENTE

#### COMMITTENTI

AGRESTE Srl  
Via Murri 24 - 40137 Bologna

DOMUS HOLDING Srl  
Via Casiglione 21 - Bologna

#### PROGETTO STRADALE



#### STUDIO INGG. CAGGESE - GASPARI

*Progettazione Stradale - Geotecnica - Ambiente*

Via E. Masi, 45 - 40137 Bologna - tel-fax 051/9913497  
Ing. Riccardo Caggese - cell. 3293423575 - riccardo.caggese@libero.it  
Ing. Gabriele Gaspari - cell. 3478317299 - g.gaspari@gabgas.com

#### PROGETTISTA

Dott. Ing. Gabriele Gaspari

#### SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO TECNICO

EMESSO NEL DICEMBRE 2008

1a Rev.	3a Rev.
2a Rev.	4a Rev.

#### OGGETTO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E  
PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

#### TAVOLA

# DS

FILE: SALA BOLOGNESE Agreste/Stradale/Definitivo/DS\_Disciplinare\_descrittivo\_prestazionale.pdf

SCALA: ---

## SOMMARIO

0	INTRODUZIONE .....	2
1	LAVORI STRADALI .....	2
1.1	Movimenti di terra e formazione dei rilevati .....	2
1.2	Geosintetici.....	3
1.3	Sovrastruttura stradale .....	3
1.3.1	<i>Fondazione in misto cementato .....</i>	<i>4</i>
1.3.2	<i>Base in conglomerato bituminoso .....</i>	<i>5</i>
1.3.3	<i>Binder in conglomerato bituminoso.....</i>	<i>5</i>
1.3.4	<i>Usura in conglomerato bituminoso.....</i>	<i>6</i>
2	OPERE D'ARTE .....	6
2.1	Acciaio per getti in opera.....	6
2.2	Calcestruzzo per getti in opera.....	7
3	IMPIANTI DI FOGNATURA.....	7
3.1	Generalità.....	7
3.2	Tubazioni per fognature .....	7
3.3	MANUFATTI PER COLLETTORI FOGNARI.....	9
3.3.1	<i>Boccaporto in ghisa con coperchio stagno.....</i>	<i>9</i>
3.3.2	<i>Camerette e pozzetti d'ispezione alla fognatura.....</i>	<i>10</i>

## **0 INTRODUZIONE**

Viene di seguito riportato il disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici seguendo le indicazioni riportate nel regolamento di attuazione della legge quadro in materia di LLPP, ai sensi dell'Art. 3 della Legge 11 febbraio 1994, N. 109 e successive modificazioni.

Tale elaborato riporta le caratteristiche prestazionali relative ai materiali ed lavorazioni delle principali classi di lavori presenti nel progetto.

Lavori stradali (movimenti terra, sovrastruttura stradale, barriere);

Opere d'arte (plinti di fondazione armature stradali, demolizione e rifacimento di muretti di recinzione);

Opere idrauliche e di fognatura;

## **1 LAVORI STRADALI**

### **1.1 Movimenti di terra e formazione dei rilevati**

Per la formazione dei rilevati stradali si procederà con una preventiva fase di scotico di 20 cm e un successivo scavo di bonifica per uno spessore medio di 50 cm per poi procedere alla stesa di un geotessile non tessuto e riportando, per strati di 30 cm, il materiale da rilevato. I materiali in sito e di riporto verranno definiti mediante la classifica CNR UNI 10006.

Per il sottofondo si procederà alla compattazione dello strato fino al raggiungimento di una densità secca misurata in sito (CNR BU n. 22/1972) pari al 90 % della densità Proctor Mod. (CNR BU n. 69/1978), il modulo risultante dalla prova di carico con piastra con diametro 300 mm (CNR BU n. 146/1992) dovrà essere non inferiore a 15 MPa. I rulli per la compattazione variano in funzione della tipologia dei materiali, in particolare per i materiali limo argillosi presenti in sito si ritiene idonea la rullatura mediante l'utilizzo di un rullo statico di peso non inferiore alle 12 t con tamburo a punte.

I materiali da rilevato potranno essere appartenenti ai gruppi A<sub>4</sub> purché non sia determinabile o comunque inferiore a 10 l'indice plastico (si tratta di un A<sub>4</sub> solo per caratteristiche granulometriche presentando il passante al setaccio 0.075 UNI superiore al 35%).

La posa avverrà per strati non superiori a 30 cm compattati fino al raggiungimento di una densità secca misurata in sito non inferiore al 90% di quella Proctor mod. e per l'ultimo strato prima della posa della sovrastruttura stradale, la densità secca non dovrà essere inferiore al 95% di quella Proctor mod. Il modulo determinato con prova di carico con piastra con diametro 300 mm (CNR BU n. 146/1992) non dovrà risultare inferiore a 50 MPa.

In presenza di tratti in trincea, il piano di posa della fondazione stradale dovrà essere bonificato al fine di garantire le medesime caratteristiche del piano di posa della fondazione stradale in rilevato. In particolare al di sotto della fondazione stradale andrà previsto uno strato di 70 cm di bonifica.

Anche per i materiali fini da rilevato e bonifica si ritiene idonea la rullatura mediante l'utilizzo di un rullo statico di peso non inferiore alle 12 t con tamburo a punte per strati non superiori a 30 cm.

## **1.2 Geosintetici**

Per il piano di posa del rilevato, subito dopo lo scavo di scotico e/o bonifica, si prevede l'utilizzo di un geotessile non tessuto (possibilmente agugliato) con massa areica pari a 300 g/m<sup>2</sup> e apertura apparente dei pori (AOS o O<sub>85</sub>) non superiore a 150 microns.

## **1.3 Sovrastruttura stradale**

E' previsto l'utilizzo di una sovrastruttura stradale flessibile per l'intera viabilità di progetto.

I requisiti di accettazione per i misti granulari, siano essi stabilizzati, cementati o bitumati, sono fissati dal CNR (BU 139/1992) in funzione dello strato in cui vengono impiegati e del volume di traffico veicolare pesante transitante sulla sovrastruttura stradale. Le tipologie di traffico considerate sono:

- Traffico Leggero **L**: TGMc<450 veicoli commerciali;
- Traffico Medio **M**: 450<TGMc<1100 veicoli commerciali;
- Traffico Pesante **P**: 1100<TGMc<3000 veicoli commerciali;
- Traffico Molto Pesante **PP**: TGMc>3000 veicoli commerciali;

dove TGMc è il numero medio di passaggi giornalieri di autoveicoli commerciali, di peso totale superiore alle 3 t, transitanti sulla corsia più trafficata.

L'asse Via Mulino - Via Passerotta prevede un TGM pesante di circa 1400 veicoli commerciali, dunque tenuto conto dei sensi di marcia e del numero di corsie si ha che il traffico di riferimento è quello pesante **M**.

### **Fondazione in stabilizzato granulometrico**

Lo strato di fondazione è composto da inerti rispondenti ai requisiti di accettazione riportati nel CNR BU n. 139/1992 per traffico pesante (P) corrispondente ad un passaggio giornaliero da 1100 a 3000 veicoli commerciali.

Gli inerti dovranno avere dimensione massima non superiore a 71 mm ( $D_{max}$ ) ed avere fuso prossimo a quello ottimo definito dall'equazione:

$$p(\%) = 100 (d / D_{max})^{0.45}$$

essendo p il passante corrispondente al setaccio di dimensione d.

La prova di carico con piastra con diametro 300 mm dovrà garantire un modulo non inferiore a 80 MPa (CNR BU n. 146/1992).

La posa in opera verrà eseguita per strati non superiori a 30 cm mediante l'utilizzo di un rullo liscio vibrante del peso statico non inferiore a 12 t.

### **1.3.1 Fondazione in misto cementato**

Lo strato di misto cementato è composto da inerti rispondenti ai requisiti di accettazione riportati nel CNR BU n. 139/1992 per traffico pesante (P) corrispondente ad un passaggio giornaliero da 1100 a 3000 veicoli commerciali.

Esso deve presentare una granulometria ben assortita e prossima all'ottima definita dall'equazione:

$$p(\%) = 100 (d / D_{max})^{0.45}$$

$$\text{con } D_{max} = 40 \text{ mm.}$$

Le percentuali ottimali di acqua e cemento (Portland 325) dovranno essere definite attraverso una prova proctor mod., in genere risultano valori di cemento non superiori al 4 % in peso e acqua del 6 % in peso rispetto al peso secco degli inerti.

La prova di carico con piastra con diametro 300 mm dovrà garantire un modulo non inferiore a 110 MPa (CNR BU n. 146/1992) dopo la stesa.

La posa in opera verrà eseguita, mediante vibrofinitrice, per strati non superiori a 30 cm mediante l'utilizzo di un rullo liscio vibrante del peso statico non inferiore a 12 t.

### **1.3.2 Base in conglomerato bituminoso**

Lo strato di base è composto da inerti rispondenti ai requisiti di accettazione riportati nel CNR BU n. 139/1992 per traffico pesante (P) corrispondente ad un passaggio giornaliero da 1100 a 3000 veicoli commerciali.

Esso deve presentare una granulometria ben assortita e prossima all'ottima definita dall'equazione:

$$p(\%) = 100 (d / D_{\max})^{0.45}$$

con  $D_{\max} = 40 \text{ mm}$ .

Il legante sarà composto da bitume di penetrazione 80/100 rispondente alle caratteristiche richieste nel CNR BU n. 68/1978. La percentuale di bitume verrà definita mediante l'esecuzione di prove Marshall (CNR BU n. 30/1973) e dovrà comunque essere superiore al 4 % rispetto al peso secco degli inerti.

Una carota estratta sulla superficie finita dovrà garantire una densità della miscela non inferiore al 98 % della densità del provino Marshall.

### **1.3.3 Binder in conglomerato bituminoso**

Lo strato di binder è composto da inerti rispondenti ai requisiti di accettazione riportati nel CNR BU n. 139/1992 per traffico pesante (P) corrispondente ad un passaggio giornaliero da 1100 a 3000 veicoli commerciali.

Esso deve presentare una granulometria ben assortita e prossima all'ottima definita dall'equazione:

$$p(\%) = 100 (d / D_{\max})^{0.45}$$

con  $D_{\max} = 25 \text{ mm}$ .

Il legante sarà composto da bitume di penetrazione 80/100 rispondente alle caratteristiche richieste nel CNR BU n. 68/1978. La percentuale di bitume verrà definita

mediante l'esecuzione di prove Marshall (CNR BU n. 30/1973) e dovrà comunque essere superiore al 5 % rispetto al peso secco degli inerti.

La stesa avverrà mediante vibrofinitrice. La compattazione avverrà per strati non superiori a 75 mm con rullo vibrante.

Una carota estratta sulla superficie finita dovrà garantire una densità della miscela non inferiore al 98 % della densità del provino Marshall.

#### 1.3.4 Usura in conglomerato bituminoso

Lo strato di usura è composto da inerti rispondenti ai requisiti di accettazione riportati nel CNR BU n. 139/1992 per traffico pesante (P) corrispondente ad un passaggio giornaliero da 1100 a 3000 veicoli commerciali.

Esso deve presentare una granulometria ben assortita e prossima all'ottima definita dall'equazione:

$$p(\%) = 100 (d / D_{\max})^{0.45}$$

$$\text{con } D_{\max} = 15 \text{ mm.}$$

Il legante sarà composto da bitume di penetrazione 80/100 rispondente alle caratteristiche richieste nel CNR BU n. 68/1978. La percentuale di bitume verrà definita mediante l'esecuzione di prove Marshall (CNR BU n. 30/1973) e dovrà comunque essere superiore al 6 % rispetto al peso secco degli inerti.

La stesa avverrà mediante vibrofinitrice. La compattazione avverrà per strati non superiori a 45 mm con rullo vibrante.

Una carota estratta sulla superficie finita dovrà garantire una densità della miscela non inferiore al 98 % della densità del provino Marshall.

## 2 OPERE D'ARTE

### 2.1 Acciaio per getti in opera

Per i getti in opera delle opere d'arte verrà utilizzato acciaio ad aderenza migliorata FeB440 caratterizzato dalle seguenti caratteristiche prestazionali (acciaio laminato a caldo, deformato a freddo) :

---

Parametro	$f_t$ (MPa)	$f_y$ (MPa)	$\epsilon_t$ (%)	$\varnothing_{\max}$ (mm)
-----------	-------------	-------------	------------------	---------------------------

---

---

Fe B 440	≥ 540	≥ 430	≥ 12	26
----------	-------	-------	------	----

---

## 2.2 Calcestruzzo per getti in opera

Per i getti in opera di strutture in elevazione e di fondazione verranno utilizzati calcestruzzi con le seguenti caratteristiche prestazionali per calcestruzzi armati confezionati e posti in opera nel rispetto delle indicazioni riportate nella Norma UNI 9858.

Tipologia strutturale(*)	Classe di esposizione	Classe di consistenza	Classe di resistenza	D <sub>max</sub>
A	2 a	S3	C20/25	32 mm
B	2 a	S3	C25/30	32 mm
C	4 a	S4	C30/37	32 mm

(\*) A = pali e fondazioni, B = scatolari, C = strutture in elevazione (pile, pulvini, soletta)

## 3 IMPIANTI DI FOGNATURA

Il progetto dello smaltimento delle acque meteoriche superficiali prevede l'utilizzo di pozzetti, caditoie e tubi in pvc.

### 3.1 Generalità

Con il termine "tubazioni" si intende il complesso dei tubi e dei pezzi speciali costituente l'intera rete di fognatura per la raccolta delle acque meteoriche. L'accettazione, la verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al **D.M. del 12 dicembre 1985 (Gazzetta Ufficiale 14 marzo 1986 n.61)**.

### 3.2 Tubazioni per fognature

Per la realizzazione delle fognature potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni:

- Tubi di PVC rigido non plastificato;
- Polietilene ad alta densità per le tubazioni di mandata degli impianti premententi;

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi statici, per i tubi per fognature, debbono essere garantiti i requisiti delle rispettive norme indicate nella tabella II del **D.M. 12**

**dicembre 1985.** Di seguito si riportano comunque alcune indicazioni sui tubi e sui pezzi speciali.

1) *Tubi di PVC rigido non plastificato*

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

**UNI EN 1401/98** - Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)

**UNI 10968/2005** Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)

**prEN 13476** Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage –

Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE)

L'installazione ed il collaudo delle tubazioni dovranno essere eseguite, come applicabile, in conformità alle seguenti norme/guide:

**UNI ENV 1046/2003** Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica – Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati – Raccomandazioni per l'installazione interrata e fuori terra

**UNI ENV 1401–3/2002** Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per l'installazione

**prCEN/TS 13476-3** Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) – Part 3: guidance for installation

Dovranno essere rispettate le seguenti norme:

**UNI 7442/75** - caratteristiche e requisiti di accettazione condotte in PVC per raccordi e flange;

**UNI 7448/75** - modalità di prova delle tubazioni;

**UNI 7449/75** - modalità di prova dei raccordi;

**UNI EN 1610** – Costruzione e collaudo di connessione di scarico e collettori di fognatura

**UNI ENV 681** – Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Parte 1 – Gomma vulcanizzata Parte 2 – Elastomeri termoplastici

**UNI ISO/TR 7473** – Tubi e raccordi di policloruro di vinile (PVC) rigido. Resistenza chimica nei confronti dei fluidi

**ISO/TR 7073** - Raccomandazioni tecniche per l'installazione di PVC non plasticizzato. Tubi interrati

**ISO/TC 138/1062** – Tubi di materia plastica non in pressione. Metodi di calcolo delle tubazioni interrate.

I tubi ed i raccordi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP -UNI o Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.

## *2) Tubi in polietilene ad alta densità*

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

**UNI 7611/75** – Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione-  
Tipi, dimensioni e requisiti

**UNI 7615/75** - Prove sulle tubazioni

**UNI 7612/13** – Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione – Tipi, dimensioni e requisiti

**UNI 7616** - prove generali;

**UNI PLAST 402** - Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte in PEAD per liquidi in pressione;

**Istituto Italiano dei Plastici 312** - raccomandazioni per le installazioni di tubazioni in PEAD negli acquedotti e fognature.

## **3.3 MANUFATTI PER COLLETTORI FOGNARI**

### **3.3.1 Boccaporto in ghisa con coperchio stagno**

I boccaporti utilizzati per i pozzetti di ispezione della fognatura dovranno essere costruiti in ghisa sferoidale di qualità EN-GJS-500-7 secondo la norma UNI EN 1563 e dovranno rispondere ai requisiti della classe D400 della norma UNI EN 124, essendo

prodotti da Aziende certificate ISO 9001 (con marchio abilitante in evidenza) che operano entro l'Unione Europea.

Saranno dotati di coperchio circolare  $\varnothing$  610 articolato a cerniera sul telaio, blocco di sicurezza anti ribaltamento, telaio quadrato dimensioni esterne minime 850x850 mm (pozzetti rettangolari) o telaio circolare diametro minimo  $\varnothing$  850 mm (pozzetti circolari), con guarnizioni in neoprene sulla sede d'appoggio, nervature, fori e asole di ancoraggio. Rivestimento integrale con vernice bituminosa.

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti.

La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno.

Sul chiusino dovrà essere riportata ben visibile la dicitura "FOGNATURA".

### **3.3.2 Camerette e pozzetti d'ispezione alla fognatura**

Le camerette e i pozzetti d'ispezione e altri eventuali pozzetti e camerette particolari dovranno essere realizzate in elementi prefabbricati o gettate in opera secondo i tipi, le dimensioni e le modalità risultanti dai disegni di progetto.

Qualora in corrispondenza a una cameretta si dovesse realizzare un cambiamento di sezione nel condotto principale, il manufatto sarà dimensionato in base alle caratteristiche del tratto di maggior diametro.

Il conglomerato cementizio da impiegarsi nei getti avrà di norma la caratteristica di  $R_{ck} \geq 250$  e comunque pari a quello indicato dalla Direzione Lavori.

Le parti sagomate delle camerette con condotto aperto sulle quali debbano defluire i liquami saranno sempre protette mediante rivestimento con applicazione di prodotti epossidici-epossicatramosi. L'armatura delle solette dovrà essere calcolata in base alle specifiche sollecitazioni e, in corrispondenza delle superfici d'appoggio degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta, essa sarà convenientemente rinforzata in funzione del carico di prova previsto per l'elemento di chiusura.

Dovranno essere ben immorsati nella muratura i gradini di accesso, avendo cura, nella posa, che siano collocati perfettamente centrati rispetto al pozzetto d'accesso, a esatto piombo tra loro, e che non venga danneggiata la protezione anticorrosiva.

Gli spessori dei pozzetti d'ispezione saranno tali da sopportare senza alcuna fessurazione i massimi carichi dovuti sia al rinterro che ai sovraccarichi stradali.

Gli elementi prefabbricati avranno giunti predisposti per l'inserimento dell'anello di tenuta idraulica in gomma o un riporto di malta espansiva al fine di renderli perfettamente impermeabili; per essi infatti è richiesto lo stesso grado di tenuta idrica dei condotti di fognatura.

I manufatti prefabbricati d'ispezione recheranno a interasse di 33 cm gradini in ferro zincato alla marinara per l'accesso sul fondo del condotto. Tali gradini, del diametro di 20 mm, larghi 30 cm, sporgenti 15 cm dai fianchi dei pozzetti, e in questi infissi, in maniera stabile e durevole, saranno zincati a caldo.

Le pareti dei pozzetti invece, saranno verniciate con prodotti epossidici epossimocatramosi secondo le modalità e gli spessori di progetto.