

**COMUNE DI CESENA
PROVINCIA DI FORLI' – CESENA**

**TAV
34 b)**

OPERE DI URBANIZZAZIONE A S.MARTINO

RELAZIONE TECNICA

IL TECNICO

STRADE, PARCHEGGI, PISTE CICLO-PEDONALI E MARCIAPIEDI

<u>strada e parcheggio:</u>	sono previsti cm. 40 di sabbia per sottofondo, cm. 20 di stabilizzato, cm. 20 di misto cementato, cm. 10 di bynder e cm. 3 di tappeto di usura;
<u>marciapiede e pista ciclabile:</u>	sono previsti cm. 40 di sabbia per sottofondo, cm. 20 di stabilizzato, cm. 10 di soletta armata con rete diametro 6 e maglia 15x15, cm. 3 di tappeto di usura e cordoli in cemento tipo lavato bianco da cm. 20X25x100, lastre prefabbricate per passi pedonali e carrabili in cemento tipo lavato bianco;
<u>pista ciclo-pedonale nel verde:</u>	sono previsti cm. 20 di sabbia per sottofondo, cm. 20 di misto cementato e un'intasatura superficiale con ghiaino fine;

SEGNALETICA

E' prevista la fornitura e la posa in opera di:

- segnaletica orizzontale composta da strisce continue, discontinue, zebraure, simboli, posti auto;
- segnaletica verticale composta da cartelli su appositi pali di sostegno e attacchi.

AREE A VERDE

Il verde pubblico attrezzato sarà realizzato seguendo il disciplinare del Comune di Cesena per le opere di verde pubblico e secondo le disposizioni dell'ufficio tecnico, nel rispetto delle norme UNI EN 1176, UNI EN 1177 e UNI 11123:2004.

Nelle aree a verde è prevista la formazione di tappeto erboso previa preparazione e livellamento del piano e semina con miscuglio del tipo in uso dal Comune di Cesena.

La zona del verde attrezzato sarà ombreggiata da due Bagolari, tre Siliquastrì, due Roverelle, una Farnia e completata da arbusti di Nocciolo rosso.

Lungo la fascia a verde di mitigazione saranno posizionati Bagolari, Carpini bianchi, Frassini Excelsior, Ontani neri e completata da arbusti quali Siliquastrì, Aceri campestri e Susini da fiore.

Il parcheggio dell'area in cui saranno costruiti gli edifici ERP sarà ombreggiato da Carpini bianchi e Aceri campestri così come gli stalli, lungo la nuova strada, da Carpini bianchi e Aceri campestri.

E' prevista la realizzazione di una fascia di verde di ecotone lungo il verde di compensazione aggiuntiva composta da Aceri campestri, Siliquastrì e Carpini Bianchi.

Il perimetro dei bacini di laminazione sarà delimitato da Ornielli.

Tutte le alberature saranno raggiunte da un impianto di irrigazione a goccia.

Gli arredi sono certificati e costituiti da panchine, scivolo, bilanciere, percorso bimbi e altalena, realizzati in legno impregnato e acciaio zincato; a terra, nelle zone limitrofe “gioco bimbi”, saranno posizionate gomme anti-trauma e lettiere di materiale legnoso.

RETI DI TELECOMUNICAZIONI

In accordo con l'Ente preposto, la connessione alla rete di telecomunicazione esistente avverrà lungo la vie esistenti.

E' prevista la fornitura e la posa in opera di:

- tubo corrugato (HDPE) di tipo strutturale diam. vari per distribuzione della telefonia su suolo pubblico;
- pozzetti 90x70 e 125x80 prefabbricati in calcestruzzo;
- chiusini 60x60 in ghisa sferoidale in marciapiede, zona verde, bordo strada e su banchina stradale;
- armadietti stradali e colonnine.

RETE ENEL

In accordo con l'Ente preposto, nei pressi della Via F.lli Zondini, verrà realizzato l'allaccio alla cabina elettrica esistente, per la fornitura di energia elettrica, in BT, a tutto il comparto.

E' prevista la fornitura e la posa in opera di:

- tubo corrugato in materiale plastico diametro 125, per distribuzione energia elettrica;
- pozzetti dim. 90x90 h variabile in cemento armato vibrato di tipo "rinforzato", da consentire di sopportare il traffico veicolare transitante sulle strade;
- chiusini 90x90 in ghisa sferoidale classe B125 in marciapiede e zona verde, oppure classe C250 bordo strada, oppure classe D400 su banchina stradale;
- armadietto stradale di sezionamento cavi e nicchie contatori.

RETI CABLATA

La tubazione verrà predisposta come da accordi con l'Ente preposto.

E' prevista la fornitura e la posa in opera di:

- tubazione diam. vari per distribuzione della rete cablata su suolo pubblico;
- chiusini 60x60 in ghisa sferoidale in marciapiede, zona verde, bordo strada e su banchina stradale;
- pozzetti di allacciamento alla rete.

RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La rete di pubblica illuminazione è stata concordata con l'Ente preposto, HERA LUCE.

E' prevista la fornitura e la posa in opera di:

- tubo corrugato flessibile a doppia parete, diam. nominale 110mm;
- pozzetti prefabbricati in calcestruzzo senza fondo;
- chiusini 50x50 in ghisa sferoidale classe D400;
- armatura stradale AG3/VP cablata e rifasata con lampada da 100W SAP a doppio isolamento e sezionatore, bipotenza, completi di lampade, reattori, condensatori, linee di alimentazione;
- pali trafilati rastremati a caldo senza saldature, altezza fuori terra 8200mm;
- armatura stradale HERAS cablata e rifasata da 70W SAP, doppio isolamento e sezionatore, bipotenza, completi di lampade, reattori, condensatori, linee di alimentazione;
- pali trafilati rastremati a caldo, altezza fuori terra 3500mm;
- basamento di fondazione 80x80x100, per pali di altezza fuori terra 8,2 m;
- basamento di fondazione 60x60x80, per pali di altezza fuori terra 3,5 m.

RETE ACQUA E GAS

Le reti di acqua e gas sono state concordate con gli Enti preposti e l'interconnessione alle reti esistenti avverranno direttamente nelle vie esistenti.

La rete acqua prevede anche un impianto del tipo goccia a goccia per l'irrigazione degli alberi nel verde.

E' prevista la fornitura e la posa in opera di:

- tubo per condotta acqua in PEAD PN 16 PE 100 DN 110,
- tubo per condotta acqua irrigazione verde pubblico in PEAD PN 16 PE 100 DN 50;
- saracinesca di lavaggio fine linea DN 100 PN 16 a cuneo gommato del tipo a corpo ovale in ghisa e attacchi a flange forate;

- idranti antincendio soprassuolo conformi alle norme UNI 9485 completamente in ghisa sferoidale, a colonna secondo prescrizioni HERA compreso di saracinesca DN 65 in pozzetto e allaccio in PEAD DN 75;
- pozzetti 80x80xH100 prefabbricati in c.a.v. Monoblocco;
- chiusini a base piana in ghisa sferoidale tipo "REXEL" cm 85x85 Classe D 400 con passo d'uomo diam. 60 cm;
- pozzetti 50x50xH50 prefabbricati in c.a.v. monoblocco compreso di chiusino in ghisa;
- tubo in acciaio saldato per gas metano in B.P. e M.P.R. per prolungamento reti esistenti DN 100;
- presa gas sulla rete;
- presa acqua sulla rete;

RETE FOGNATURE ACQUE NERE E BIANCHE

L'interconnessione alla rete esistente della rete di fognatura acque nere, concordata con l'Ente preposto, avverrà in Via Ravennate mentre quella della rete di fognatura acque bianche avverrà in Via Fusconi.

E' prevista la fornitura e la posa in opera di:

- collettore fognario sovradimensionato, a sezione rettangolare, cm. 150Xh100;
- tubo per fogna bianca in PVC DN vari;
- tubo per fogna nera in PVC DN 250 e DN400;
- pozzetti prefabbricati in c.a.v. compreso di caditoia in ghisa e sifone;
- pozzetti di carico e scarico;
- pozzetti di ispezione con decantazione;
- pozzetti di collegamento e restrizione;
- pozzetti prefabbricati in c.a.v. per allacci privati alla fognatura;
- pozzetti in c.a. tipo "Monolite" (fondello di base e soletta di copertura con passo d'uomo per ispezione).

Nel terreno in questione verranno realizzati due bacini con differenti dimensioni, per cui si riporta in seguito due diversi calcoli per il dimensionamento del volume dell'invaso, dividendo l'intero lotto in due porzioni distinte con diverse metrature, mq 3.981,37 (lato ERP) e mq 16.212,11 (lato PRIVATO):

DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME DI INVASO PER LA LAMINAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE PER PIOGGE INFERIORI A UNA ORA (VASCA DI LAMINAZIONE INFERIORE):

sup territoriale		mq	3.981,37
sup impermeabile esistente	Imp°	mq	0,00
sup impermeabile progetto	Imp	mq	1.368,94
<hr/>			
sup permeabile esistente	Per°	mq	3.981,37
sup permeabile progetto	Per	mq	2.612,43
((Imp°+Imp)+Per)/sup. = 100%			
<hr/>			
sup. trasformata/livellata	I	mq	3.981,37
sup. agricola inalterata	P	mq	0,00
<hr/>			
calcolo del $\phi^{\circ} = 0,9 \times 0,0000 + 0,2 \times 1,0000 = 0,2000$			
calcolo del $\phi = 0,9 \times 0,3438 + 0,2 \times 0,6562 = 0,4407$			
<hr/>			
$W = w_0 (\Phi/\Phi_0)^{1/(1-n)} - 15 I - w_0 P$			
$W = 50 \times 4,57 - 15 \times 1,0000 - 50 \times 0,0000 = 213,4417 \text{ mc/ha}$			
$W = 213,4417 : 10000 \times 3.981,37 = 84,979 \text{ mc}$			
<hr/>			
Volume bacino laminazione	= mc		84,98
Altezza bacino laminazione	= ml		0,30
Area bacino laminazione	= mq		283,27
<hr/>			

Il volume minimo dell'invaso, abbinato ad un tubo di scarico con strozzatura di cm 120, è di mc. 84,98 per cui, considerando un'altezza del bacino di m. 0,30, la superficie dell'invaso dovrà essere almeno mq. 283,27.

DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME DI INVASO PER LA LAMINAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE PER PIOGGE INFERIORI A UNA ORA (VASCA DI LAMINAZIONE SUPERIORE):

sup territoriale		mq	16.212,11
sup impermeabile esistente	Imp°	mq	0,00
sup impermeabile progetto	Imp	mq	6.565,19
<hr/>			
sup permeabile esistente	Per°	mq	16.212,11
sup permeabile progetto	Per	mq	9.646,92
((Imp°+Imp)+Per)/sup. = 100%			
<hr/>			
sup. trasformata/livellata	I	mq	16.212,11
sup. agricola inalterata	P	mq	0,00
<hr/>			
calcolo del $\phi^\circ = 0,9 \times 0,0000 + 0,2 \times 1,0000 = 0,20$			
calcolo del $\phi = 0,9 \times 0,4050 + 0,2 \times 0,5950 = 0,4835$			
<hr/>			
$W = w_o (\Phi/\Phi_o)^{1/(1-n)} - 15 I - w_o P$			
$W = 50 \times 5,4600 - 15 \times 1,0000 - 50 \times 0,0000 = 257,9983 \text{ mc/ha}$			
$W = 257,983 : 10000 \times 16.121,11 = 418,2697 \text{ mc}$			
<hr/>			
Volume bacino laminazione	= mc		418,27
Altezza bacino laminazione	= ml		0,30
Area bacino laminazione	= mq		1394,24

Il volume minimo dell'invaso, abbinato ad un tubo di scarico con strozzatura di cm 150, è di mc. 418,27 per cui, considerando un'altezza del bacino di m. 0,30, la superficie dell'invaso dovrà essere almeno mq. 1394,24.

In considerazione del fatto che l'area di intervento è stata divisa in due parti, avendo le superfici di ha 0,3981 e ha 1,6212 (sup. totale di ha 2,0193) per cui rientra nella classe di “significativa impermeabilizzazione potenziale”, è stata fatta la verifica in funzione di pioggia con TR 30 anni e Tp 2 ore e il volume di invaso per la laminazione delle acque meteoriche, come dimostrano i calcoli allegati, è risultato sufficientemente dimensionato.

VERIFICA DEL VOLUME DI INVASO PER LA LAMINAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE (VASCA DI LAMINAZIONE INFERIORE) IN FUNZIONE DI TR = 30 anni con Tp = 2 ore:

ΔV = volume di invaso (pioggia di due ore)

Q_e = volume defluito

Q_u = volume uscito

W = volume di invaso (pioggia inferiore a una ora)

$Q_e \times T_p - Q_u \times T_p = \Delta V < W$

mm caduti a terra: $h = a \times d^n$

$a = 52$ mm/ora $n = 0,30$ $d = 2$ (ore) $\Rightarrow 52 \times 2^{0,30} = 64,0195$ mm

mc caduti a terra per ettaro: $h \times 10(\text{mc})/1(\text{ha}) \times ST(\text{ha})$

$h = 64,0195$ $ST = 3.981,37$ mq $64,0195 \times 10/1 \times 0,3981 = 254,8616$ mc

volume defluito:

mc caduti x coefficiente di deflusso dopo trasformazione (Φ)

$254,8616 \times 0,4407 = 112,3175$ mc

volume uscito:

$19,02$ litri sec/ha = $0,01902$ mc sec/ha $\Rightarrow 69,4720$ mc ora/ha

$69,4720 \times 2 = 136,944$ mc

volume (ΔV) vasca di laminazione:

$\Delta V = \text{volume defluito} - \text{volume uscito}$

$112,3175 - 136,9440 = - 24,6265$ mc

$\Delta V < W \Rightarrow - 24,6265 < 98,23$ mc \Rightarrow RISPETTATA

DIMENSIONAMENTO STROZZATURA:

$Q = Q$ agricolo 20 l/sec*ha = $0,0079627$ l/sec

lotto = $0,3981$ ha

$\mu = 0,60$

$d =$ diametro strozzatura $d = (A \times 4 : 3,14)^{0,5}$

$A =$ area tubo strozzatura $A = Q : [\mu \times (2gh)^{0,5}]$

$g =$ accelerazione gravitazionale $9,81$ m/s²

$h =$ battente m. $0,40$

$A = 0,0079627 : [0,60 \times (2 \times 9,81 \times 0,40)^{0,5}] = 0,0079627 : [0,60 \times (7,848)^{0,5}] = 0,0079627 : 1,6808 = 0,00473$

$d = (0,00473 \times 4 : 3,14)^{0,5} = (0,006034)^{0,5} = 0,07769$ m.

Il diametro della strozzatura sarà di mm. 120.

VERIFICA DEL VOLUME DI INVASO PER LA LAMINAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE (VASCA DI LAMINAZIONE SUPERIORE) IN FUNZIONE DI TR = 30 anni con Tp = 2 ore:

ΔV = volume di invaso (pioggia di due ore)

Q_e = volume defluito

Q_u = volume uscito

W = volume di invaso (pioggia inferiore a una ora)

$$Q_e \times T_p - Q_u \times T_p = \Delta V < W$$

mm caduti a terra: $h = a \times d^n$

$$a = 52 \text{ mm/ora} \quad n = 0,30 \quad d = 2 \text{ (ore)} \quad \Rightarrow \quad 52 \times 2^{0,30} = 64,0195 \text{ mm}$$

mc caduti a terra per ettaro: $h \times 10(\text{mc})/1(\text{ha}) \times ST(\text{ha})$

$$h = 64,0195 \quad ST = 16.212,11 \text{ mq} \quad 64,0195 \times 10/1 \times 1,6212 = 1.037,8913 \text{ mc}$$

volume defluito:

mc caduti x coefficiente di deflusso dopo trasformazione (Φ)

$$1.037,8913 \times 0,4835 = 501,8205 \text{ mc}$$

volume uscito:

$$31,87 \text{ litri sec/ha} = 0,03187 \text{ mc sec/ha} \quad \Rightarrow \quad 114,7320 \text{ mc ora/ha}$$

$$114,7320 \times 2 = 229,4640 \text{ mc}$$

volume (ΔV) vasca di laminazione:

ΔV = volume defluito - volume uscito

$$501,8205 - 229,4640 = 272,3565 \text{ mc}$$

$$\Delta V < W \quad \Rightarrow \quad 272,3565 < 425,0183 \text{ mc} \Rightarrow \quad \text{RISPETTATA}$$

DIMENSIONAMENTO STROZZATURA:

$$Q = Q \text{ agricolo } 20 \text{ l/sec*ha} = 0,03242 \text{ l/sec}$$

$$\text{lotto} = 1,6212 \text{ ha}$$

$$\mu = 0,60$$

$$d = \text{diametro strozzatura } d = (A \times 4 : 3,14)^{0,5}$$

$$A = \text{area tubo strozzatura } A = Q : [\mu \times (2gh)^{0,5}]$$

$$g = \text{accelerazione gravitazionale } 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$h = \text{battente m. } 0,46$$

$$A = 0,03242 : [0,60 \times (2 \times 9,81 \times 0,46)^{0,5}] = 0,03242 : [0,60 \times (9,016)^{0,5}] = 0,03242 : 1,8025 = 0,017986$$

$$d = (0,017986 \times 4 : 3,14)^{0,5} = (0,02291)^{0,5} = 0,15136 \text{ m.}$$

Il diametro della strozzatura sar  di mm. 150, leggermente inferiore a quello derivato dal calcolo.

Per il corretto funzionamento dell'invarianza idraulica sono state tenute in considerazione tutte le specifiche necessarie fra le quali il corretto dimensionamento del tubo di scarico, la posizione della vasca in base al corpo recettore, i drenaggi sul fondo del bacino per evitare ristagni d'acqua, e la quota di scorrimento della condotta finale, tale da permetterne lo svuotamento per gravità nel fosso.

Dopo l'ultimo pozzetto con griglia, ubicato all'interno della vasca di laminazione, sarà posizionato un tubo di scarico con un di diametro mm. 250, da qui, le acque confluiranno in un pozzetto di collegamento e restrizione con una strozzatura di diametro mm 120, per la parte del lotto inferiore (lato ERP), e con strozzatura di diametro mm 150 per la parte superiore del lotto (lato PRIVATO), le quali poi confluiranno attraverso una valvola clapet, nella fogna esistente.

La quota delle caditoie stradali, nel punto peggiore, è superiore alla quota massima raggiungibile dall'acqua nel collettore e nella depressione naturale.
