

# **OPERE DI URBANIZZAZIONE**

## Sommario

1. PREMESSA .....	4
2. AUTORIZZAZIONI PRECEDENTI.....	5
3. VERIFICHE E RILIEVI IN LOCO.....	5
DIMENSIONI E SITUAZIONE ATTUALE DELLA FOGNATURA COMUNALE (ACQUE NERE).....	5
DIMENSIONI E SITUAZIONE ATTUALE DELLA RETE DI SCOLO CONSORZIALE	8
DIMENSIONI E SITUAZIONE ATTUALE DELLA CONDOTTA DI ADDUZIONE IDRICA .....	13
DIMENSIONI E SITUAZIONE ATTUALE DELLA DISTRIBUZIONE DEL GAS	14
DIMENSIONE SITUAZIONE ATTUALE DELLE DORSALI ELETTRICHE .....	16
SITUAZIONE ATTUALE DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	18
4. IL PROGETTO DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE .....	20
RETE ACQUE METEORICHE .....	20
RETE ACQUE METEORICHE OLEOSE PROVENIENTI DA PARCHEGGI E STRADE .....	20
RETE ACQUE METEORICHE BIANCHE NON OLEOSE .....	30
RETE ACQUE NERE .....	48
RETE DI ADDUZIONE IDRICA .....	53
RETE DISTRIBUZIONE GAS .....	54
RETE DISTRIBUZIONE DORSALI ELETTRICHE .....	58
SISTEMAZIONE DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE.....	62
DORSALI TELEFONICHE.....	64

## **1. PREMESSA**

Relativamente al piano particolareggiato, sono di seguito esposti gli Schemi indicativi delle reti unifilari relative alle opere di urbanizzazione

Il presente documento è pertanto da intendersi come una prima macro analisi delle “opere di urbanizzazioni” e come documento di indirizzo progettuale alle successive fasi e livelli di progettazione (preliminare, definitiva ed esecutiva).

Il presente documento è quindi da intendersi come “analisi normativa” e linee guida prestazionali minime di indirizzo alla successiva progettazione.

## 2. PREMESSA

Oggetto dell'intervento sorge sull'area un tempo sede della Cei, in Comune di Ferrara confinante a Sud-Est con via Bologna, a Sud-Ovest con via Messidoro, a Nord-Est con un'area sfruttata come frutteto che separa il nostro comparto dall'Ospedale San Giorgio e Nord-Est con l'area Fieristica

La superficie fondiaria è di 90981 mq, allo stato attuale è in parte edificata dalla vecchia struttura della Cei, che comprende l'edificio di circa 1720 mq, piazzale e parcheggio retrostante rispetto alla via Bologna, strada asfaltata ad accesso alla struttura di 6806 mq per una superficie totale di 8526 mq, la superficie fondiaria restante di 82455 mq è a verde o presenta ancora tracce di battuto in ghiaia in ampi spazi probabilmente adibiti ad ulteriori parcheggi, il tutto lasciato in precarie condizioni.

Il piano regolatore del Comune di Ferrara inserisce l'area del comparto all'interno delle zone D (destinate ad insediamenti produttivi ai sensi del D.I. 2.4.68 n. 1444 e della L.R. 47.78 e successive modificazioni ) e sottozone D1.1 (Insediamenti terziari integrati esistenti) e D1.3 (Aree per nuovi insediamenti terziari integrati).

Gli interventi insediativi prevedono la suddivisione dall'area in nove lotti destinati:

- quattro destinati ad attività commerciali al dettaglio (U3.1).
- tre ad artigianato di servizio (U3.7)
- uno a direzionale (U3.6)
- uno ad attività ricettive di tipo alberghiero ed extralberghiero (U2.1).

La restante superficie sarà occupata da opere di urbanizzazione primaria e secondaria definite dall'art.31 L.R. 47/78, come previsto dall'Art. 4 del Capitolo 2 "Attuazione del piano regolatore generale" in seguito decritta.

### 3. AUTORIZZAZIONI PRECEDENTI

In fase preliminare è stato sottoposto il progetto agli enti preposti alla valutazione del nuovo insediamento i quali hanno espresso il loro parere o indicazioni che riportiamo integralmente negli allegati:

- Allegato 1: Autorizzazione a presentare Piano Particolareggiato di iniziativa privata (prot. verbale 13/70580/08 pubblicato il 18/12/08)
- Allegato 2: Parere preliminare di massima del Consorzio di Bonifica Valli di Vecchio Reno (prot. n.3981 del 01/09/08)
- Allegato 3: Note indicative dell'Hera (prot. n. 20466 del 2/09/08)

In fase di redazione progettuale sono intercorsi successivi incontri con gli enti svolti a meglio condividere e finalizzare il progetto alle specifiche richieste e alle esigenze progettuali.

### 4. VERIFICHE E RILIEVI IN LOCO

Sono stati effettuati rilievi altimetrici sul luogo atti per appurare le profondità dei tratti di fognatura comunale presente su via Bologna, su di Via Messidoro e dello scolo consorziale Tesoriere nel chiusino posizionato su via Bologna.

#### **DIMENSIONI E SITUAZIONE ATTUALE DELLA FOGNATURA COMUNALE (ACQUE NERE)**

La fognatura pubblica acque nere, di competenza di HERA S.p.A. è ubicata sulla **via Messidoro** solo fino alla altezza dell'edificio attualmente occupato dalla Centrale del latte con tubazione in gres e sezione pari a  $\varnothing$  300 ed un affondamento di circa 2,00 m dal piano stradale. Stessa dimensione e materiale per la rete esistente in **via Bologna**, ove è stata rilevata la presenza di un tubo di identico diametro e materiale ubicato ad una profondità dal pozzetto stradale di circa 2,05 fondo tubo.

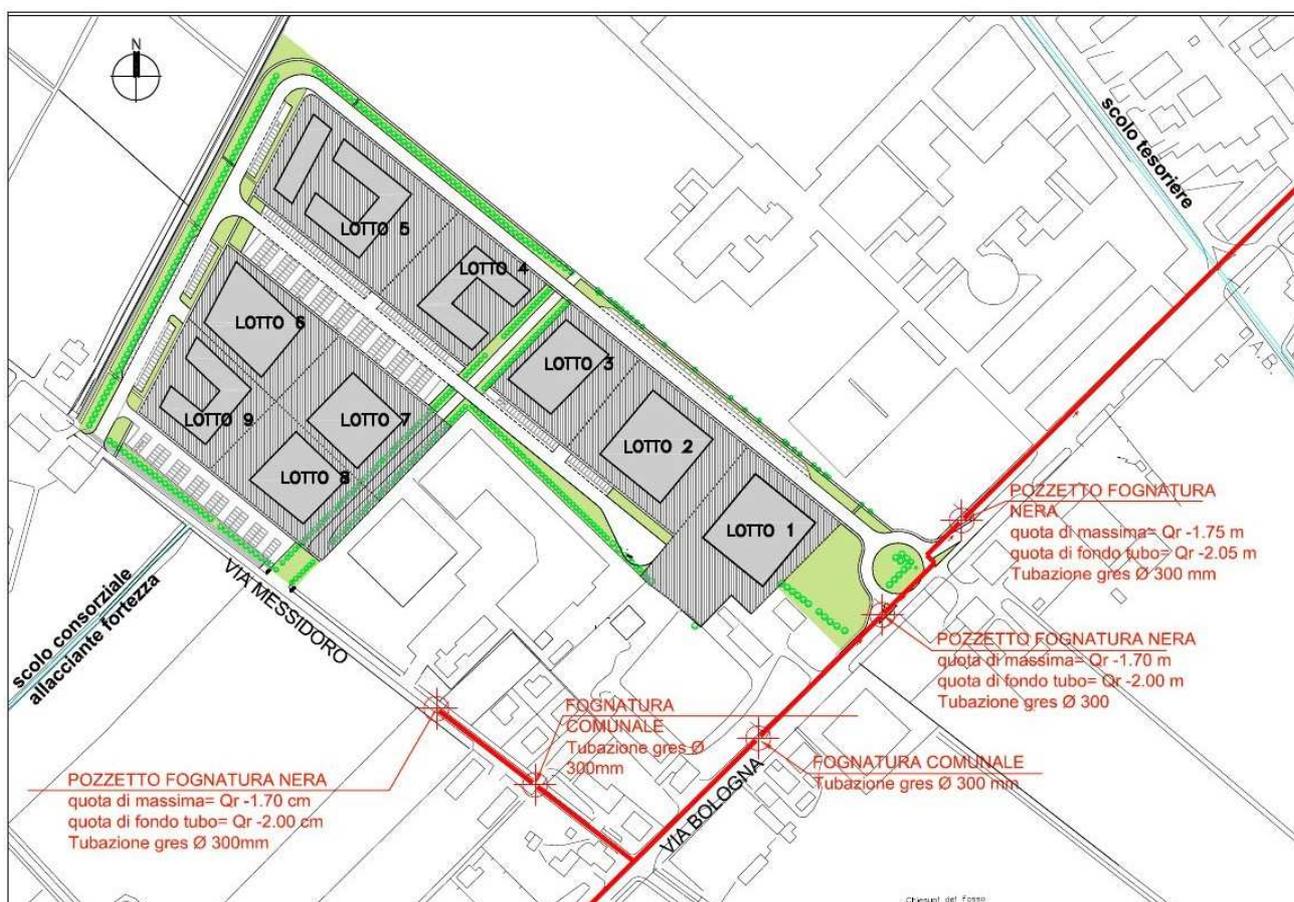
La rete interna di raccolta acque meteoriche oleose è invece competenza dell'Hera e per tanto la progettazione di questa in sede Definitiva sarà sviluppata di concerto con il personale tecnico dell'ente basandosi sulle specifiche tecniche "Prescrizioni su materiali e dimensionamento schema fognario".



*Ultimo pozzetto della fognatura in via Messidoro*



*Penultimo pozzetto della fognatura Comunale nell'area verde prossima a Via Bologna*

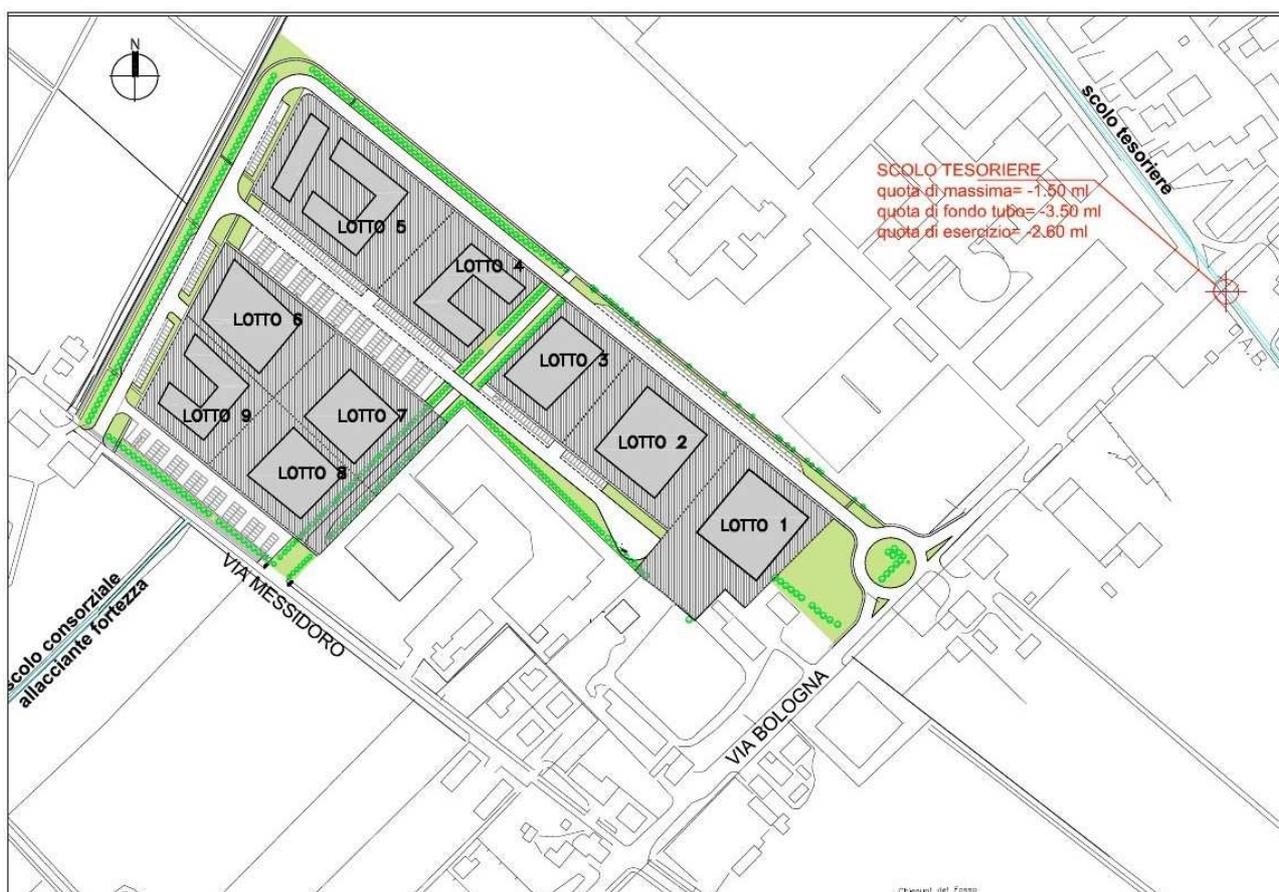


Indicazione schematica della rete fognaria esistente

## DIMENSIONI E SITUAZIONE ATTUALE DELLA RETE DI SCOLO CONSORZIALE

### Il canale ricevente

Nelle vicinanze dell'area sono presenti due scoli consorziali: il **Tesoriere** e il **Fortezza**. L'ente autorizzativo competente in merito di gestione delle acque bianche di pertinenza del lotto da edificare è pertanto il Consorzio di Bonifica Vecchie Valli Reno. Il comparto oggetto di progettazione, investe una superficie che è parte del bacino idrico del Tesoriere e pertanto le acque meteoriche dell'intero comparto andranno di norma convogliate su questo.



*Indicazione schematica della rete di scolo esistente*

La distanza del canale Tesoriere dal lotto è piuttosto consistente circa 240 m, misurati lungo Via Bologna. Nella sezione del canale preso in esame lo stesso si presenta come un manufatto in cemento completamente "tombato" e che attraversa con andamento trasversale Via Bologna.



*Il canale Tesoriere "tombato", nei pressi del distributore di benzina su via Bologna*



*Il manufatto del Canale Tesoriere nei Pressi di via Bologna*

Il canale in quel tratto ha una sezione circolare del diametro di 2000 mm e risulta interrato sia per una cospicua porzione antistante la Fiera sia oltre via Bologna per un tratto che affina il confine del distributore di Benzina, in prossimità del quale si è provveduto alla rilevazione delle dimensioni dello stesso che di seguito riportiamo.



*Vista dello scolo "Fortezza" nei pressi del lotto oggetto di intervento*

Le quote del canale rilevate, alla intersezione del canale stesso su Via Bologna in prossimità del pozzetto sul ciglio della strada (lato destro di chi si muove verso il centro cittadino) è costituito da una tubazione in cemento con passi d'uomo ogni 50 m circa del diametro 2000 mm. Si è provveduto a rilevare:

- Quota di esercizio -2600 mm
- Quota di fondo tubo -3500 mm

Tali misure sono naturalmente da riferirsi alla quota del pozzetto sovrastante.

## Il principio dell'invarianza idraulica

In sede di parere citato in precedenza il Consorzio di Bonifica Vecchie Valli Reno ha prescritto una *"portata complessiva di scarico indiretto verso la canalizzazione consorziale non superiore a 45/50 l/sec. e la necessità di prevedere un volume di invaso utile complessivo di 300 mc/ha"*.

L'area oggetto di intervento progettuale è infatti soggetta al principio dell'**invarianza idraulica**.

Lo scopo della presente progettazione è quello di evitare che si formino dei "picchi di piena" in grado di compromettere l'efficienza del funzionamento della rete di scolo esistente.

Le piogge di forte intensità che cadono su un bacino idrografico subiscono due tipi di processi che determinano l'entità delle piene nei corsi d'acqua riceventi: l'infiltrazione nei suoli e l'immagazzinamento superficiale.

Il primo processo controlla i volumi di acqua restituiti, e viene descritto in via speditiva mediante un "coefficiente di deflusso", che rappresenta la percentuale della pioggia che raggiunge il corpo recettore. Il secondo processo agisce trattenendo i volumi che scorrono in superficie, facendoli transitare attraverso i volumi disponibili e determinandone **una restituzione rallentata, che viene definita "laminazione"**.

Un bacino naturale presenta la caratteristica di lasciare infiltrare una certa quantità di acqua durante gli eventi di piena, e di restituire i volumi che non si infiltrano in modo graduale. L'acqua ristagna nelle depressioni superficiali, segue percorsi tortuosi, si espande in aree normalmente non interessate dal deflusso, ed in questo modo le piene hanno un colmo di portata relativamente modesto ed una durata delle portate più lunga. Quando un bacino subisce un'artificializzazione, i deflussi vengono canalizzati e le superfici vengono regolarizzate, di modo che il deflusso viene accelerato.

Ciò comporta un aumento dei picchi di piena e può portare a situazioni di rischio idraulico. Inoltre, l'impermeabilizzazione dei suoli provoca un aumento dei volumi che scorrono in superficie, aggravando ulteriormente le possibili criticità.

## DIMENSIONI E SITUAZIONE ATTUALE DELLA CONDOTTA DI ADDUZIONE IDRICA

Le condotte idriche comunali presenti, utili per l'allacciamento del comparto, sono due tubazione da 150 mm parallele, su via Bologna e una dimensione 200 mm su Via Messidoro.

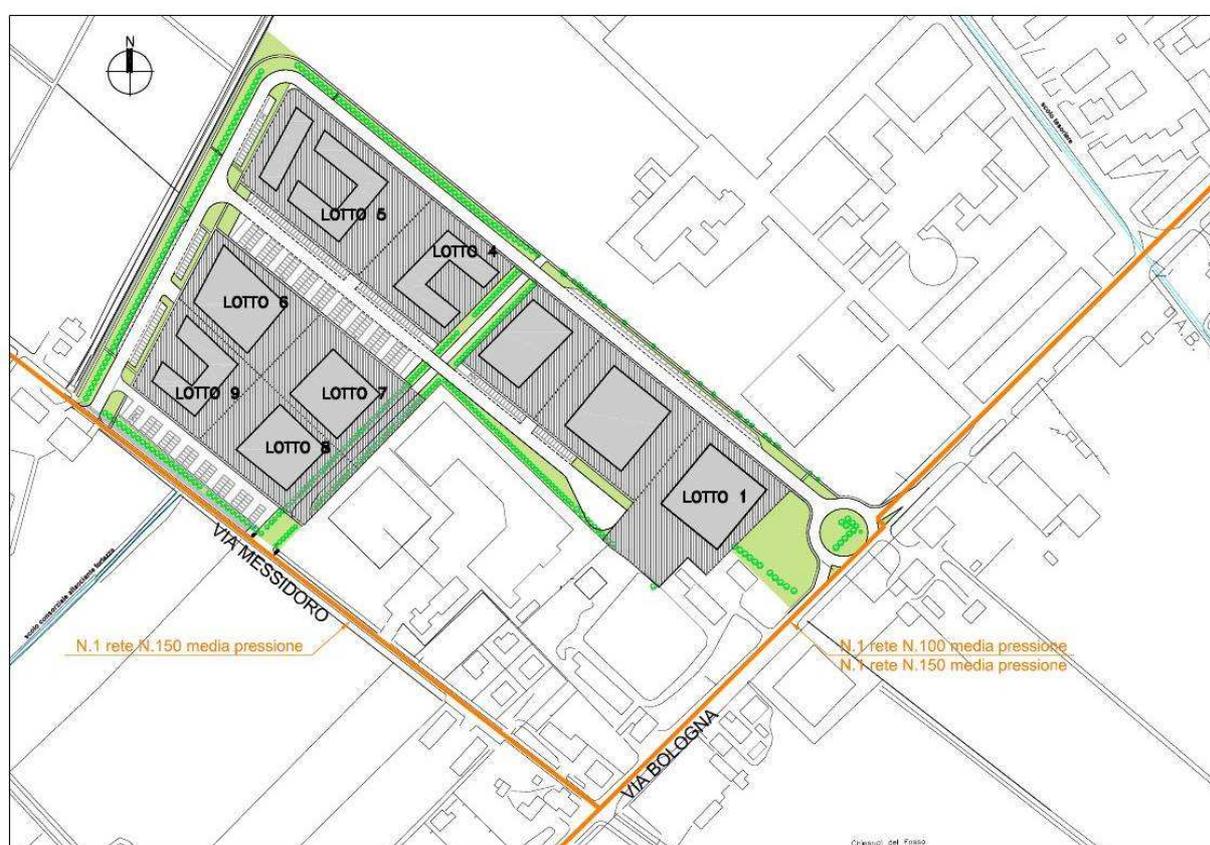


*Indicazione schematica della rete di adduzione idrica esistente*

## DIMENSIONI E SITUAZIONE ATTUALE DELLA DISTRIBUZIONE DEL GAS

La rete di distribuzione del gas è presente in Via Bologna con due tubazioni rispettivamente di N.100 (quarta specie) e N. 150 (quinta specie) e su Via Messidoro con una tubazione N.150 (quinta specie).

Si ipotizza la presenza uno stacco esistente dalla rete di distribuzione di via Bologna verso l'immobile della ex Cei, nel caso si voglia ipotizzare l'utilizzo di questa dovranno seguirne indagini strumentali più approfondite.



### *Indicazione schematica della rete gas metano IV e V specie esistenti*

Normativa di riferimento:

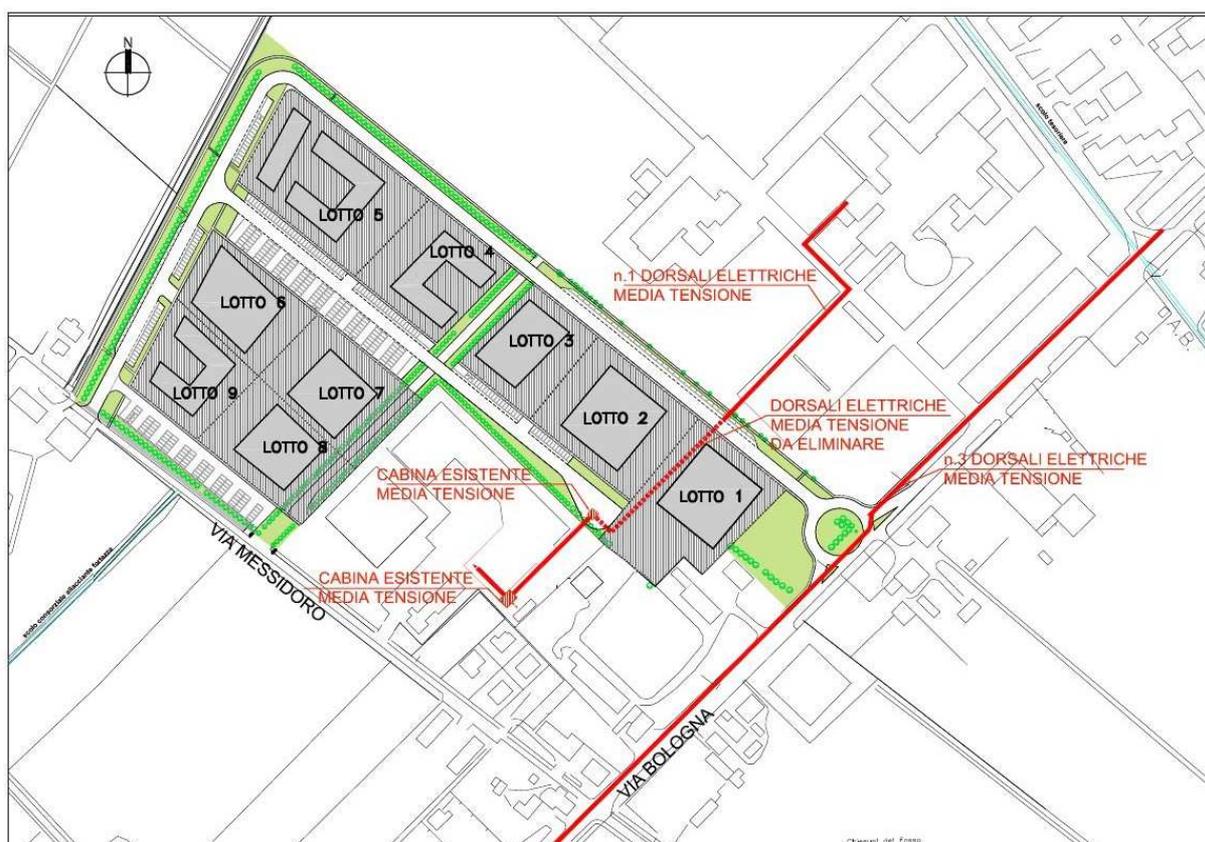
- Dal Decreto del 24 novembre 1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8"
- Dalla norma UNI 9165 "Reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudi"

- Dalle delibere dell' "Autorità per l'energia elettrica e il gas"
- C. interno del 25/11/1969 n.68 n.68 Norme di sicurezza per impianti termici e gas di rete Allegato A. Art. 5.7
- DM 24/11/84
- Art.5.0.6. "Pressione di Prova " Norma UNI 7271 Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico – Prescrizioni di sicurezza
- Prospetto IV "Pressione di Prova " Norma UNI 7271 Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico – Prescrizioni di sicurezza, Norma UNI EN 676 Bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata.
- Art. 3.1.1 "Dimensionamento degli impianti – Generalità "Norme UNI 7129 Impianti gas per uso domestico alimentare da rete di distribuzione – Progettazione, installazione e manutenzione
- Art. 2.4.4.1 "Assorbimento di pressione – Assorbimento totale di pressione "Norme UNI 7988 Contatori gas- prescrizioni di sicurezza e metrologiche
- Dal punto D Dimensionamento degli impianti – Sezione della condotta "Norma UNI 9860 Impianti di derivazione di utenza del gas – Progettazione, costruzione e collaudo
- Art. 1.3 "Classificazione del DM 24/11/84
- Art. 3.1 Specie delle condotte Norma UNI 9860 Impianti di derivazione di utenza del gas – Progettazione, costruzione e collaudo

## DIMENSIONE SITUAZIONE ATTUALE DELLE DORSALI ELETTRICHE

E' presente una linea di media tensione che alimenta l'area e si trova interrata lungo Via Bologna. E' inoltre presente un'ulteriore linea elettrica interrata che attraversa il comparto oggetto di intervento, in posizione prossima a lambire l'edificio del lotto 1, o meglio tra il lotto 1 e il lotto 2, tale linea va ad alimentare la cabina, attualmente in funzione inserita all'interno dell'area "EXCeI" oggetto di intervento. Da verifiche a carattere assolutamente preliminare in tale cabina potrebbero essere a disposizione circa 150 kW di potenza, oltre alle forniture già in essere.

Si rimanda alla sede della progettazione definitiva l'esecuzione di più accurati rilievi ed individuazioni del posizionamento dei sottoservizi esistenti.



*Indicazione schematica delle linee elettriche in MT esistenti*



*Vista interna dell'Area "Ex Cei" – Sullo sfondo si intravede la Cabina di MT esistente ed in funzione*



*La cabina di MT esistente ed in funzione all'interno dell'area.*

## SITUAZIONE ATTUALE DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'area attualmente è in parte illuminata lungo la strada nel tratto asfaltato e nel piazzale, con lampioni di differente tipologia tra le due aree e non integrabili con il nuovo studio di illuminazione pubblica, per la progettazione in questa fase iniziale e nelle successive fasi di progettazione definitiva si sono seguite l'indicazione del *"Disciplinare tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica ad opera di urbanizzatori privati"* del 19 marzo 2008 e il *"Nuovo codice della strada"* DM 6792 del 5 novembre 2001.

Gli impianti elettrici e ausiliari sono stati progettati e dovranno essere eseguiti in conformità alle leggi e normative vigenti alla data del progetto

Le principali leggi, decreti e circolari ministeriali riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:

- Legge regionale Emilia Romagna n.19 del 29 settembre 2003
- DGR n. 2263 del 29 dicembre 2005
- Circolare esplicativa delle norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico n.14096 del 12 ottobre 2006
- Norma UNI-11248
- Norma Europea UNI EN 13201-2/2004
- Nuovo codice della strada DM 6792 del 5/11/2001
- Disciplinare tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica ad opera di urbanizzatori privati del 19 marzo 2008 del Comune di Ferrara



*L'accesso all'area da Via Bologna si noti il sistema di illuminazione esistente.*

## **5. IL PROGETTO DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE**

### **RETE ACQUE METEORICHE**

Nell'intervento progettato sono state previste due distinte reti per le acque chiare provenienti dai coperti e per le acque stradali e dei piazzali, che prima di essere immesse in fognatura saranno accumulate in una vasca di prima pioggia e successivamente desoliate per essere poi immesse nella vasca di laminazione con le restanti acque bianche di provenienza dei coperti.

### **RETE ACQUE METEORICHE OLEOSE PROVENIENTI DA PARCHEGGI E STRADE**

Per il dimensionamento delle tubazioni e dell'accumulo acque delle aree soggette a raccolta si è individuata un sistema di pavimentazione che riduca per quanto possibile il volume di invaso utile complessivo:

- pavimentazione drenante per i parcheggi e marciapiedi pubblici
- piste ciclabili completamente permeabili, con pavimentazioni che ne garantiscano oltre la permeabilità, un'adeguata superficie per la sicurezza degli utenti
- Strade asfaltate non permeabili
- Verde permeabile

Le acque meteoriche che defluiscono dalle superfici pavimentate calpestabili o comunque a livello di campagna sono raccolte in un'apposita rete, i cui condotti corrono ove possibile lungo tracciati paralleli a quelli della rete acque nere le acque meteoriche provenienti dai tetti sono recapitate in pubblica fognatura con una diversa condotta.

Le acque stradali e dei piazzali verranno preventivamente accumulate in una vasca di prima pioggia e successivamente desoliate all'uscita del desoliatore si riuniranno alle acque provenienti dai tetti ( di cui al successivo paragrafo) e saranno inserite nella vasca di laminazione.

Le sezioni delle condotte sono state dimensionate in relazione alla portata con diametri variabili da un minimo di 125 a 600 mm, in pvc con anello di tenuta in gomma, conforme alla normativa UNI EN 1401.

La rete prevede pozzetti di ispezione e di raccordo in c.a.v, anche ciechi con le stesse caratteristiche di quelli ispezionabili, con una distanza massima tra gli ispezionabili di massimo 40 m. Ogni venti saranno posizionale caditoie anch'esse c.a.v . I pozzetti tenuto conto della notevole dimensione massima della tubazione ( $\varnothing$  600 mm ) saranno di 90x90 cm

La raccolta delle acque dei parcheggi, realizzati con idonea pendenza per favorire il deflusso, sarà agevolata da canaline prefabbricate in c.l.s poste lungo il perimetro dei posti auto che ne ageverà la convergenza verso le caditoie stradali.

La rete fognaria delle acque

Va in questa sede rilevato che le valutazioni che seguono hanno il carattere puramente preliminare, in sede di progettazione definitiva dell'opera verrà eseguita una valutazione più precisa dei diametri di efflusso della vasca di laminazione del lotto al fine di garantire che la limitazione della portata ad i valori del terreno "agricolo" preesistenti l'urbanizzazione.

### **Dimensionamento della condotta adduttrice principale della rete di scarico acque bianche oleose.**

La rete di smaltimento delle acque bianche adduce separatamente le acque delle coperture (recapitate alla vasca di laminazione e quindi al canale tesoriere) e separatamente le acque dei piazzali e delle strade da desoliare.

Si riportano di seguito le superfici costituenti il comparto suddivise per tipologie:

<b>PRIMA DELL' INTERVENTO</b>			
	<b>SUPERFICIE PERMEABILE</b>	82440	
	<b>SUPERFICIE IMPERMEABILE</b>	8541	
	<b>TOTALE</b>	<b>mq</b>	<b>90981</b>
<b>DOPO L' INTERVENTO</b>			
<b>LOTTI</b>	SUP. SCOPERTA (mq)	33832	
	VERDE PUBBLICO	14903	
	PISTE CICLABILI	1908	
	<b>TOT.SUPERFICIE TOTALMENTE PERMEABILE</b>	50643	
	STRADE	9588	
<b>LOTTI</b>	SUP. COPERTA (mq)	19364	
	<b>TOT. SUPERFICIE IMPERMEABILE</b>	28952	
	MARCIAPIEDI	2171	
	PARCHEGGIO	9215	
	<b>TOT. SUPERFICIE SEMIPERMEABILE</b>	11386	
	<b>TOTALE</b>	<b>mq</b>	<b>90981</b>

La pendenza della tubazione nella condizione più sfavorevole è in media dell'1,5 per mille.

Si riporta il dimensionamento analitico della condotta relativamente ad un tempo di ritorno di 10 anni, la superficie di 19.364 mq (stradale) anche se come di seguito descritto l'impianto è stato dimensionato per sopperire in parte alla esigenza di "immagazzinare" l'acqua meteorica ai fini dell'Invarianza Idraulica.

Calcolo del coefficiente di deflusso  $\phi$

Zone uffici (0,8)	0	<input type="text" value="0"/>
Residenziale (0,4)	0	<input type="text" value="0"/>
Zona mediamente urb (0,5)	0	<input type="text" value="0"/>
Zona Densamente urb (0,7)	0	<input type="text" value="0"/>
Zona forte densità industriale (0,75)	0	<input type="text" value="0"/>
Zona debole densità industriale (0,7)	0	<input type="text" value="0"/>
Parchi o zone verdi (0,15)	0	<input type="text" value="0"/>
Strade (0,8)	100	<input type="text" value="100"/>
Marciapiedi (0,8)	0	<input type="text" value="0"/>
Tetti (0,85)	0	<input type="text" value="0"/>
<hr/>		
Totale		<input type="text" value="100"/>

Coefficiente di deflusso medio pesato  $\phi =$

### Calcolo della condotta di scarico metodo dell' invaso (Puppini)

Ferrara	provincia	10	Tempo di ritorno (anni)	Dati pluviometrici	
0,8	$\phi$ - coeff di deflusso			calcola	
0,323	n - esponente curva di probabilità climatica				$h = a t^n$
0,430666666666667	n* - maggiorazione di Datei Natale (1996)				
37,804	a - coefficiente curva di probabilità climatica				$u = \frac{2168 * n_0 * (\phi_m * a_a)^{\frac{1}{n_0}}}{W^{\frac{1-n_0}{n_0}}}$
5 mm/Ha - scarso drenaggio superficiale	W - invaso specifico (m)				
304,905519968602	u - coefficiente udometrico (l/sec Ha)				
19364	S - superficie del bacino (mq)	1.9364	S (Ha)		
590,419048867201	Q = portata massima (l/sec)				

0,66	rapporto di riempimento (%)	Raccomandazioni dei plastici	$v = k R^{2/3} i^{1/2}$
,0015	i - pendenza (%)	Formula di Chezy	
Tubi Pe, PVC, PRFV	K - scabrezza coefficiente Gauckler-Strickler	k =	120
0,788	D diametro (m)		
590,758451405241			

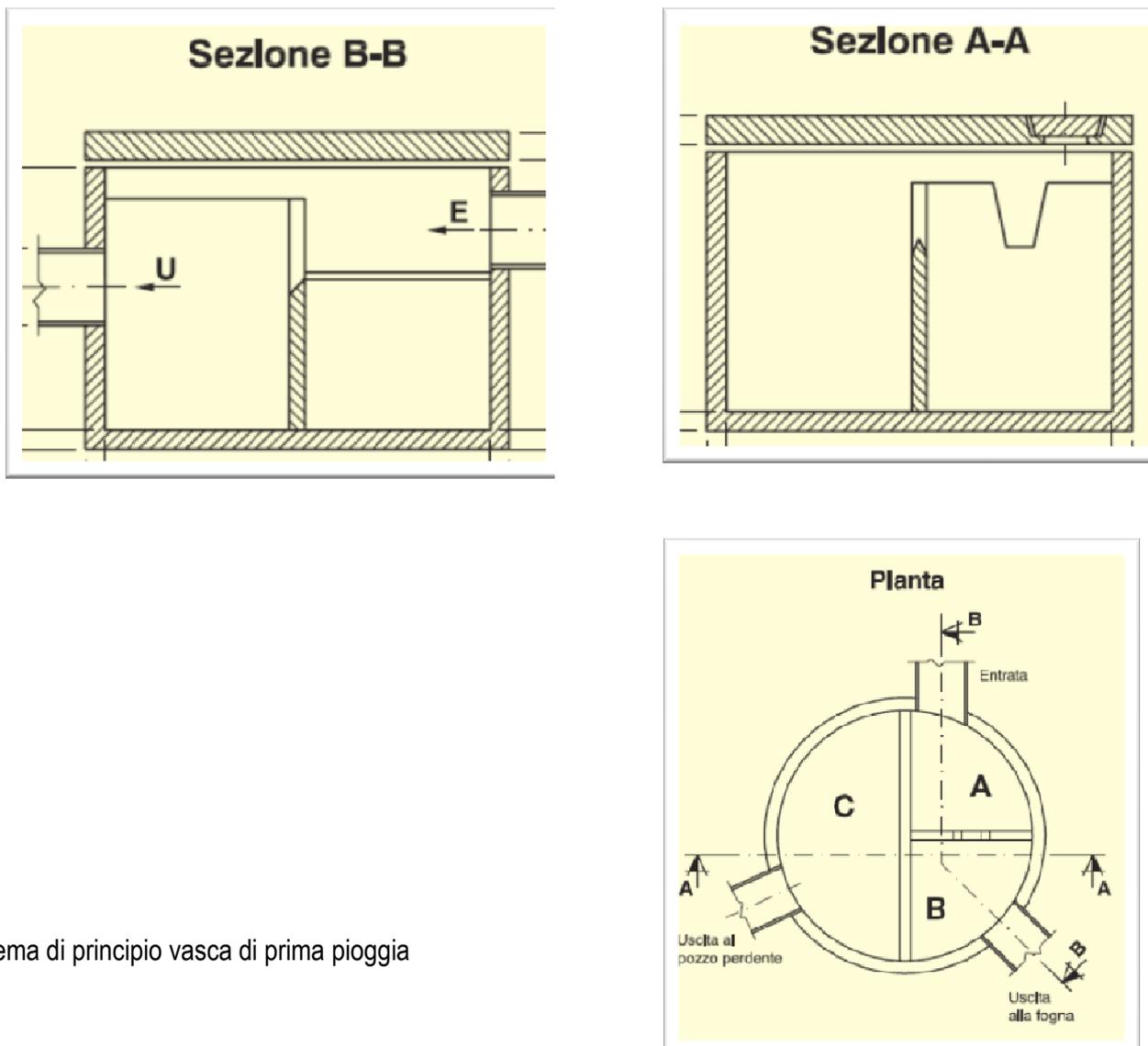
Il collettore di recapito nella vasca di laminazione dovrà quindi essere di diametro 600.

## **Dimensionamento della vasca di prima pioggia/desoliatore**

Nell'area oggetto di intervento sono presenti c.a. 10.000 mq di strade, l'acqua di prima pioggia di tali superfici dovrà essere inviata ad un' impianto di prima pioggia.

Le acque meteoriche di dilavamento (la parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti) possono considerarsi costituite in una prima fase come acque di prima pioggia, (quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) e la quota a parte residua come acque di seconda pioggia;

Come prescritto dalla norma sostanzialmente le acque di prima pioggia devono essere raccolte in una vasca opportunamente dimensionata in base alla estensione del comparto in esame.

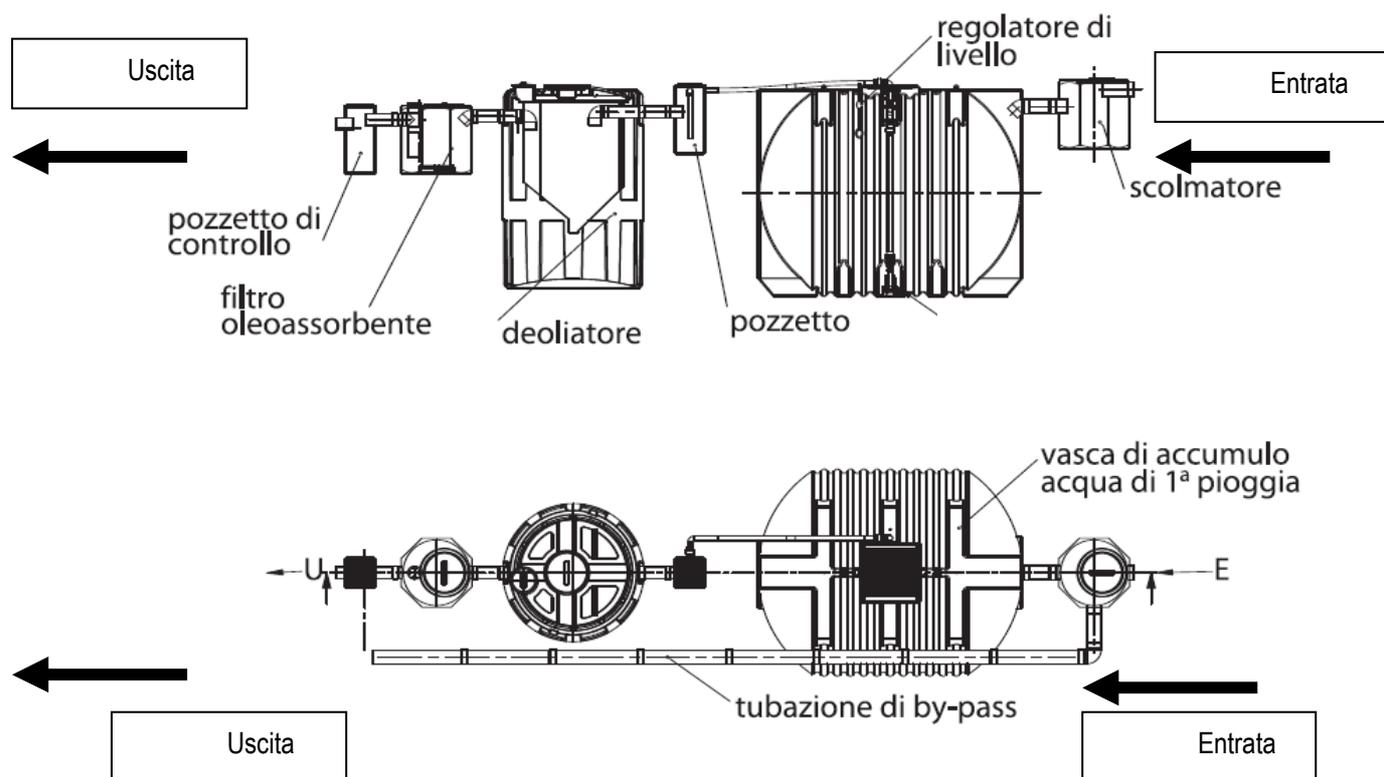


Schema di principio vasca di prima pioggia

La quota a parte di acqua di prima pioggia previo trattamento di disoleazione verrà inserita previa disoleazione nella vasca di accumulo delle acque bianche.

Anche il volume della vasca di prima pioggia sarà sottratto al volume della vasca di laminazione, ai fini del calcolo dell'invarianza idraulica.

L'impianto di seguito illustrato integra i diversi componenti sopra illustrati



*Schema di funzionamento dell'impianto nel suo complesso*

All'uscita dell'impianto le acque potranno considerarsi a tutti gli effetti acque bianche e re immesse nell'impianto di accumulo descritto.

#### Dimensionamento di massima dell'impianto

Superficie delle strade e dei piazzali c.a. 10.000 mq

<b><u>VASCA DI PRIMA PIOGGIA:</u></b>			
<b>Superficie</b>	STRADE	9588	mq
<b>5 mm/mq</b>		0,005	
<b>Volume prima pioggia</b>		<b>47,94</b>	<b>mc</b>
<b>Volume vasca c.a.</b>		<b>50 mc</b>	
<b>Portata primi 15'</b>		<b>53,27</b>	<b>litri/secondo</b>

## RETE ACQUE METEORICHE BIANCHE NON OLEOSE

Come per la rete delle acque bianche oleose per richiesta del Consorzio di bonifica Vecchie Valli del Reno, in caso di eventi climatici eccezionali, anche le acque bianche dovranno defluire nella vasca di laminazione, pur non dovendo transitare dalla vasca di prima pioggia con desoleatore in quanto considerate già "acque bianche".

Il percorso della rete si articola in due tratti, il primo raccoglierà con pendenza discendente dal lotto 9 al lotto 1, il secondo raccoglie l'acqua dei lotti 5 e 4 con raccordo al primo tratto tra i lotti 4 e 3

Le sezioni delle condotte come per tutte le reti di raccolta acque seguono le indicazioni "Prescrizioni su materiali e dimensionamento schema fognario" e sono state dimensionate in relazione alla portata con diametri variabili da un minimo di 200 a 600 mm, in pvc con anello di tenuta in gomma, conforme alla normativa UNI EN 1401.

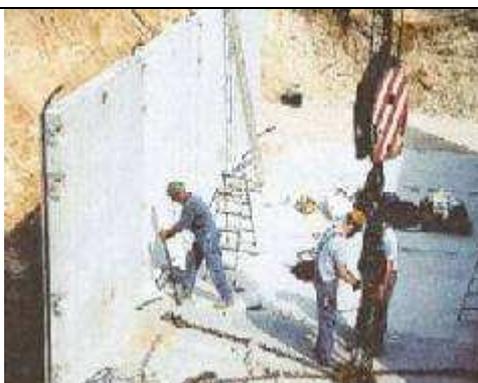
La rete prevede pozzetti di ispezione 90x 90 cm in c.a.v con una distanza massima di 40 m , con supplementari pozzetti di raccordo, anche ciechi con le stesse caratteristiche di quelli ispezionabili, per i collegamenti ai lotti privati con tubazioni in pvc di sezione  $\varnothing$  200 mm

### Le soluzioni tecniche utilizzabili vasca di laminazione / sistema a dispersione

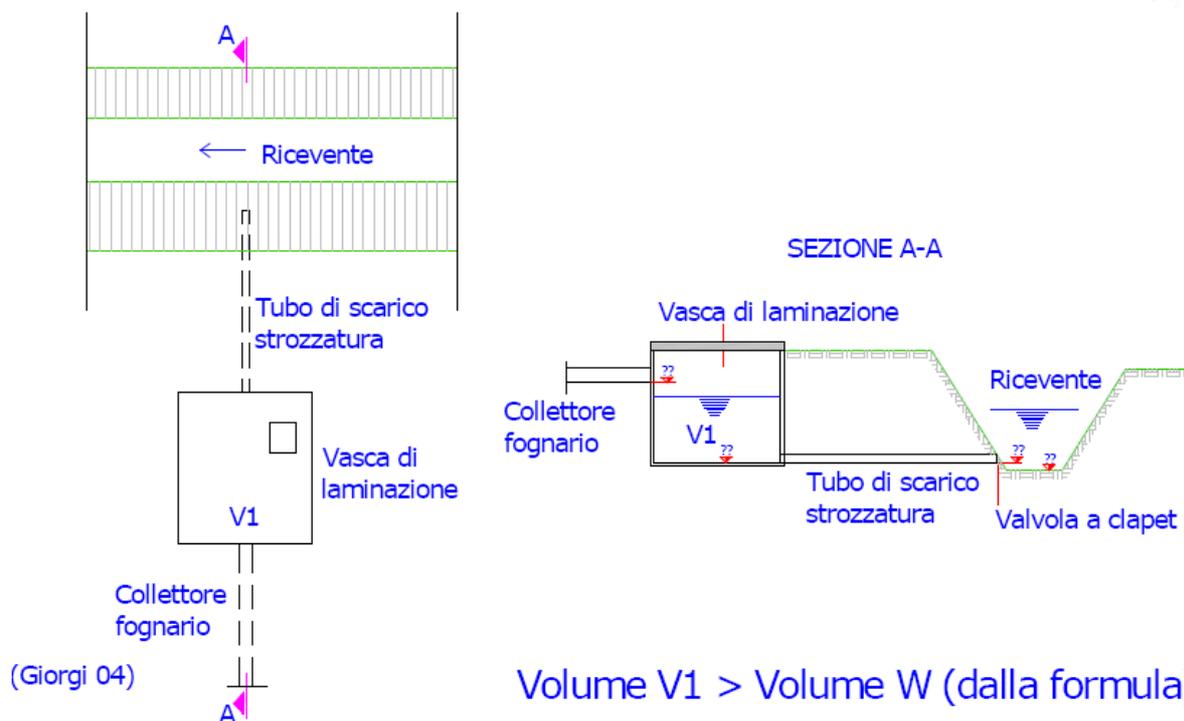
Oggetto della progettazione definitiva sarà l'individuazione di un sistema in grado di riprodurre nei confronti del ricettore una restituzione "rallentata" ovvero una laminazione analoga a quella preesistente il terreno agricolo.

A tal proposito le soluzioni attuabili possono essere:

- l'utilizzo di una vasca di laminazione a cielo aperto o tombata, da inserirsi nel tratto finale della rete fognaria delle acque bianche



Con vasca di laminazione



Schema di principio della vasca in cca in opera o prefabbricata con scarico "a gravità"

- Oppure mediante l'utilizzo di un canale tombato con classe di carrabilità B sottostante il parcheggio o l'area verde al fianco della nuova strada di accesso al comparto da Via Bologna. Lo schema di principio è analogo a quello sopra riportato per la vasca in cca.

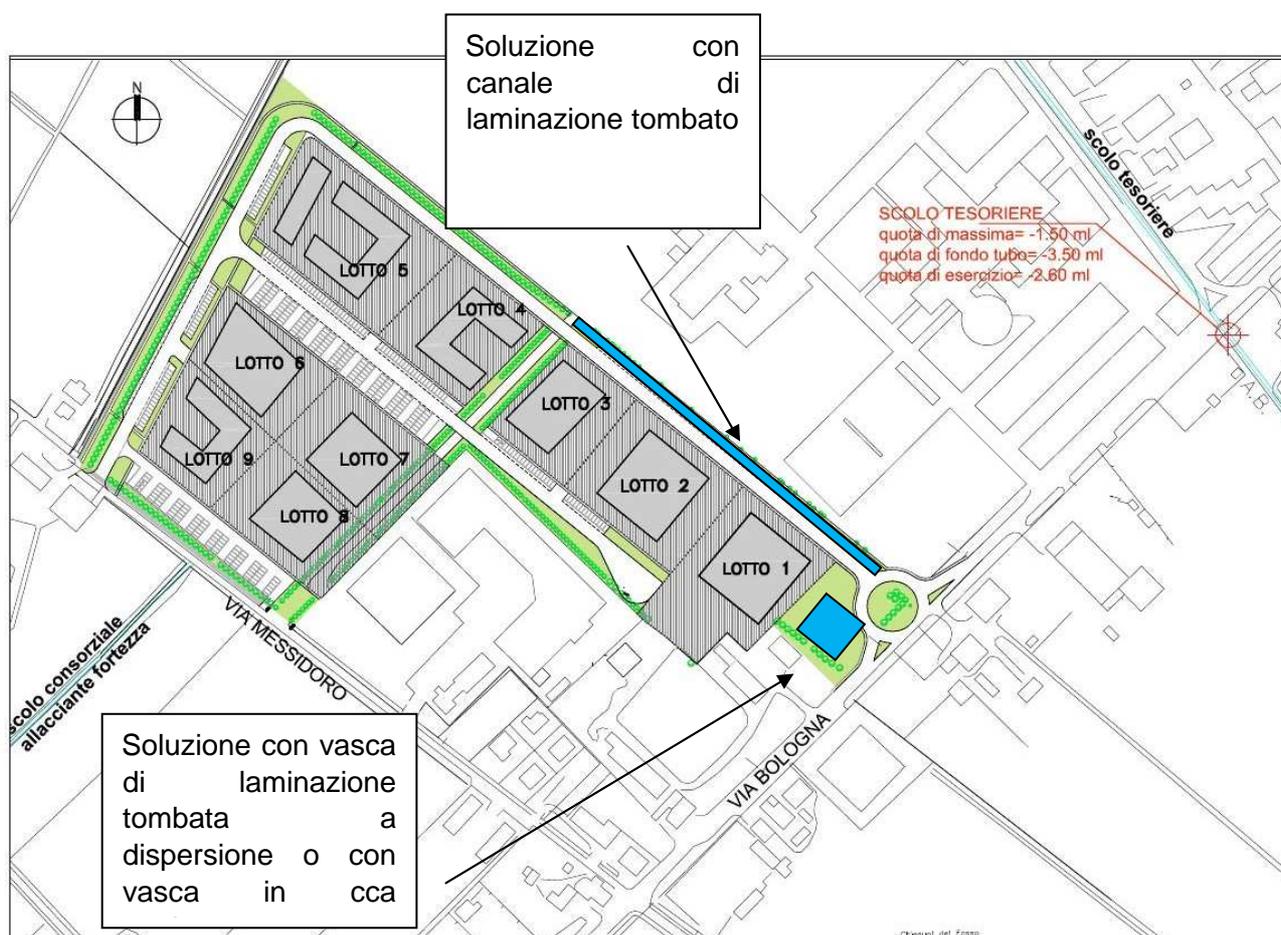


- un sistema "a dispersione nel terreno" che restituisca in parte o per intero l'acqua accumulata al terreno stesso in tutto o in parte. Lo schema di principio è analogo a quello sopra riportato per la vasca in cca. Date le caratteristiche del terreno e la dimensione dell'intervento il sistema a dispersione non garantisce per intero lo smaltimento dell'acqua accumulata, mentre occorrerà comunque un collegamento alla rete dei canali esistente.



In tutti i casi la quota a parte dell'acqua sarà in ogni caso restituita al canale mediante una "strozzatura" ovvero un tubo che dimensionato dal punto di vista della "foronomia" con dimensioni opportune, questo, sotto un determinato battente

idraulico, rilascerà nel tempo il quantitativo stabilito e prescritto dal Consorzio in 45/50 l/sec/ha

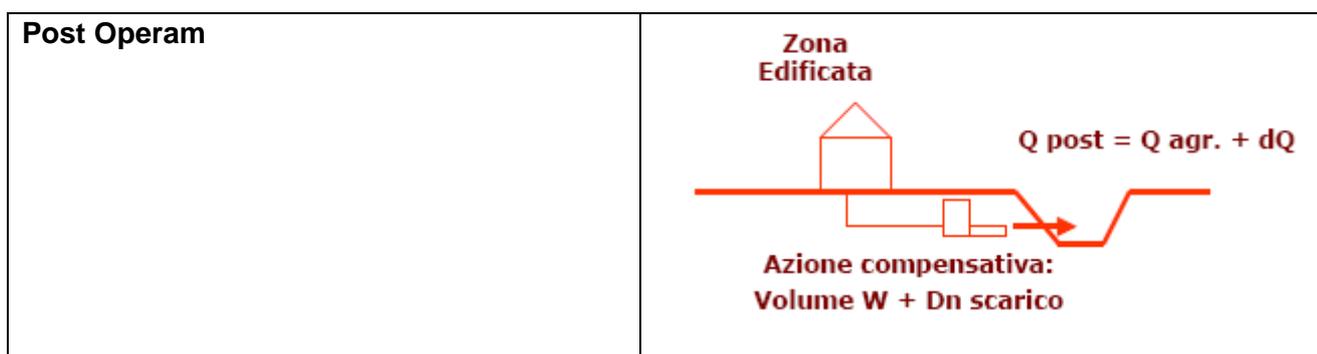


*Possibili ubicazioni della vasca di laminazione o del sistema a dispersione nel terreno, in alternativa ai sistemi precedenti si prevederà un cunicolo di accumulo nell'area a valle di tutto il comparto lungo la via principale di accesso al comparto stesso Via Bologna.*

### Il calcolo dell'invarianza idraulica

Il metodo di calcolo adottato al fine di pervenire ad un dimensionamento di massima della vasca di laminazione è il cosiddetto metodo dei "coefficienti di deflusso" ( $\Phi - \Phi_0$ ) prima e dopo la trasformazione.

L'intervento sarà teso a realizzare il fatto che la trasformazione dell'area non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente e che a seguito della realizzazione dell'opera dovrà ricevere i deflussi superficiali preesistenti all'intervento, con gli stessi tempi di recapito.



Il sistema di Invarianza Idraulica è quindi sostanzialmente costituito da un tubo con una strozzatura per cui

$$W = w_0 (\phi / \phi_0)^{(1/1-n)} - 15 I - w_0 P$$

$$Q = 0,6 A (2gh)^{0,5}$$

La direttiva Idraulica distingue tre casi :

Trascurabile: per  $S < 0.1$  ha

Modesta :  $0.1 < S < 1$  ha

Significativa;  $0.1 < S < 10$  ha oppure  $S > 10$  e  $IMP < 30\%$

Marcata ; per  $S > 10$  ha e  $IMP > 30\%$

Il caso in esame rientra nel caso di intervento "Significativo"



*L'area oggetto di intervento **prima degli interventi di edificazione**, è presente l'edificio ex CEI che sarà da demolire e alcuni piazzali asfaltati- La superficie impermeabile è di 85401mq quella permeabile è di 82.472 mq*

Il **volume di invaso** è un volume naturalmente disponibile per la laminazione della portata meteorica, dato dalla somma dei volumi delle depressioni naturali del terreno, delle fosse, dei solchi presenti nel terreno, quando piove il riempimento di questi, ritarda arrivo dell'acqua al corpo recettore

Quando si compie la trasformazione, si modifica questo volume, lo si riduce, in maniera artificiale è necessario allora aumentarlo in funzione di quanto intensa è la trasformazione, ovvero in funzione di come cambia il coefficiente di deflusso, legato alla permeabilità.

$$W = W_0 \left( \Phi - \Phi_0 \right)^{\frac{1}{1-n}} - 15I - W_0 P$$

W = volume da calcolare, da ricavare artificialmente per bilanciare l'impermeabilizzazione

$W_0 = 50$  mc/ha volume disponibile naturalmente per la laminazione

$\Phi$  - coefficiente di deflusso dopo la trasformazione

$\Phi_0$  - coefficiente di deflusso **prima** della trasformazione

$n = 0,48$  coefficiente curva (h,d) per piogge di durata inferiori all'ora

$15 = 15$  mc/ha = volume disponibile per la laminazione in superfici impermeabili e permeabili diverse dall'agricola (convenzione)

$I$  = percentuale di superficie Impermeabile e permeabile trasformata rispetto all'area agricola

$P$  = percentuale di superficie AGRICOLA INALTERATA

Per coefficiente di deflusso si intende la percentuale di pioggia caduta che raggiunge il ricevente.

#### **Coefficiente di deflusso prima della trasformazione.**

E' pari alla media pesata dei coefficienti 0,2 per la parte permeabile e 0,9 per la parte impermeabile sull'area totale.

#### **Coefficiente di deflusso dopo la trasformazione.**

E' pari alla media pesata dei coefficienti 0,2 per le parti permeabili e 0,9 per la parti impermeabili sull'area totale.

Si riporta di seguito il calcolo nel quale **è stato tenuto conto della superficie già impermeabile del comparto prima dell'edificazione.**

<b>PRIMA DELL' INTERVENTO</b>			
	<b>SUPERFICIE PERMEABILE</b>	82440	
	<b>SUPERFICIE IMPERMEABILE</b>	8541	
	<b>TOTALE</b>	<b>mq</b>	90981
<b>DOPO L' INTERVENTO</b>			
<b>LOTTI</b>	SUP. SCOPERTA (mq)	33832	
	VERDE PUBBLICO	14903	
	PISTE CICLABILI	1908	

	<b>TOT.SUPERFICIE TOTALMENTE PERMEABILE</b>	50643	
	STRADE	9588	
<b>LOTTI</b>	SUP. COPERTA (mq)	19364	
	<b>TOT. SUPERFICIE IMPERMEABILE</b>	28952	
	MARCIAPIEDI	2171	
	PARCHEGGIO	9215	
	<b>TOT. SUPERFICIE SEMIPERMEABILE</b>	11386	
	<b>TOTALE</b>	<b>mq</b>	<b>90981</b>

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO PRIMA E DOPO L'INTERVENTO**  
**ipotesi con superficie impermeabile precedente all'intervento:**

<b>COEFFICIENTE DI DEFLUSSO PRIMA DELL'INTERVENTO:</b>				
	<b>sup permeabile (PER) mq</b>		82.440,00	90,61%
	<b>sup impermeabile (IMP) mq</b>		8.541,00	9,39%
			90.981,00	
	$\varnothing = 0,9IMP + 0,2PER$			
$\varnothing =$	<u>0,2657</u>			
<b>COEFFICIENTE DI DEFLUSSO DOPO L'INTERVENTO:</b>				
	<b>sup permeabile (PER) mq</b>		50.643,00	55,66%
	<b>sup impermeabile (IMP) mq</b>		40.338,00	44,34%
			90.981,00	
	$\varnothing = 0,9IMP + 0,2PER$			
$\varnothing =$	<u>0,5104</u>			

CALCOLO DELL'INVARIANZA IDRAULICA:				
	$w=w^{\circ}*((\phi/\phi^{\circ})^{1,9230})-15*i-w^{\circ}*P$		$w^{\circ}=50$ MC/ha	140,94
<b>W=</b>	<b>1.282,29 mc</b>		<b>W=w*sup.fondiaria(</b> <b>mc)</b>	



*L'edificio esistente con il relativo piazzale asfaltato antistante*

Si ritiene corretta una valutazione del volume di invaso di circa 1300 mc, a detto volume andranno inoltre sottratti i volumi relativi a al sovradimensionamento della rete fognaria e della vasca di laminazione (si veda di seguito dimensionati in mc 360 c.a).

Si considera una percentuale di invaso dell' 80 % e quindi

$$360 \times 0.80 = 290 \text{ mc}$$

$$1300 - 290 = 1000 \text{ mc di invaso circa}$$

**In sede di valutazione preliminare tenuto conto di quanto sopra si ipotizza la messa in servizio di un'accumulo di c.a. 1000 mc.**

**Qualora il sistema fosse a dispersione si potrà prevedere di ridurlo ulteriormente di un 10-15%, si veda di seguito la trattazione di tale ipotesi.**

## Il sistema a dispersione

Il sistema a dispersione presenta in generale il vantaggio di poter dimensionare la capacità di invaso della vasca di laminazione sottraendo la quota di acqua rilasciata dal sistema disperdente al terreno stesso.

La **legge di Darcy** descrive il moto di un fluido in un mezzo poroso.

La portata di un fluido attraverso un mezzo poroso completamente saturo e' definita dalla seguente equazione:

$$Q_f = KJA$$

Il criterio di dimensionamento di tutti i sistemi d'infiltrazione va eseguito confrontando le portate in arrivo al sistema (quindi l'idrogramma di piena di progetto) con la capacità d'infiltrazione del terreno e con l'eventuale volume invasato nel sistema; tale confronto può essere espresso con la seguente equazione di continuità, che rappresenta il bilancio delle portate entranti e uscenti per il mezzo filtrante, in cui per semplicità è stata trascurata l'evaporazione:

$$(Q_p - Q_f) \cdot Dt = DW \quad \text{con:}$$

**Q<sub>p</sub>**      portata influente;

**Q<sub>f</sub>**      portata infiltrazione

**Dt**      intervallo di tempo

**DW**      variazione del volume invasato nel mezzo filtrante nell'intervallo Dt.

Per quanto riguarda i metodi di determinazione dell'idrogramma di piena, e quindi della portata  $Q_p$ , si fa riferimento in genere a un tempo di ritorno di 2 anni; nei casi in cui si temano pesanti conseguenze di eventuali allagamenti, si può giungere a tempi di ritorno anche di 5 - 10 anni [Jonason, 1984]. Ulteriore parametro da fissare è la durata dell'evento di pioggia, che assume notevole importanza in tutti quei casi in cui entra in gioco la capacità d'invaso del sistema d'infiltrazione. In linea di massima vanno scelte brevi durate (da 10 minuti a 1 ora), e quindi elevate intensità di pioggia, nel caso di suoli molto permeabili, e al contrario lunghe durate (da qualche ora a 1 giorno), e quindi basse intensità di pioggia, nel caso di suoli con permeabilità modesta [Jonason, 1984].

La capacità d'infiltrazione può essere stimata in prima approssimazione con la legge di Darcy:

$$Q_f = KJA \text{ con:}$$

**$Q_f$**  portata d'infiltrazione [ $m^3/s$ ];

**$K$**  permeabilità (o coefficiente di permeabilità) [ $m/s$ ];

**$J$**  cadente piezometrica [ $m/m$ ];

**$A$**  superficie netta d'infiltrazione [ $m^2$ ]

In *Tabella* sono riportati i valori di  $K$  per alcuni suoli tipici [Francani, 1988]. Al fine di tener conto che gli strati di terreno in questione si trovano spesso in condizioni insature, è opportuno ridurre del 50% il valore della permeabilità che compare nella legge di Darcy [Sieker, 1984]. La cadente piezometrica  $J$  può essere posta pari a 1 qualora il tirante idrico sulla superficie filtrante sia trascurabile rispetto all'altezza della strato filtrante e la superficie della falda sia convenientemente al di sotto del fondo disperdente.

### Permeabilità di alcuni suoli tipici

Tipo di suolo	K	Permeabilità
<b>ciottoli, ghiaia (senza elementi fini)</b>	$> 10^{-2}$	elevata
<b>sabbia, sabbia e ghiaia</b>	$10^{-2} + 10^{-5}$	buona
<b>sabbia fine, limo, argilla con limo e sabbia</b>	$10^{-5} + 10^{-9}$	cattiva
<b>argilla omogenea</b>	$10^{-9} + 10^{-11}$	impermeabile

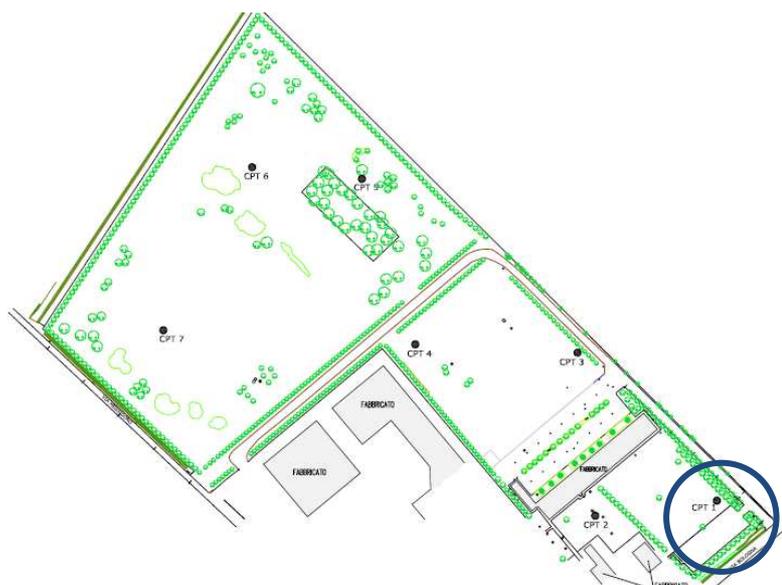
L'equazione di continuità può essere risolta per passi, fissando un intervallo temporale di risoluzione (ad esempio 10 minuti).

Per qualunque sistema d'infiltrazione dotato di accumulo, occorre verificare che lo svuotamento, dopo la fine dell'evento piovoso, avvenga in un tempo non maggiore di quello medio stimato fra due eventi successivi (di solito si garantisce un tempo di svuotamento non superiore a 4 giorni).

In questa sede in via di larga approssimazione ipotizzando:

**K** permeabilità (o coefficiente di permeabilità) [m/s] pari a  $10^{-6}$

in quanto come rilevabile dalla relazione geologica gli strati di terreno presenti nell'area in oggetto prevedono all'incirca, per i primi due metri di spessore la litologia riportata nelle tabelle seguenti:

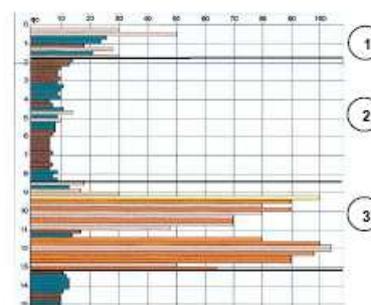


LEGENDA  
● prove penetrometriche

CARTA UBICAZIONE  
PROVE PENETROMETRICHE  
TAVOLA I scala 1:2000

**PROVA PENETROMETRICA 1 – profondità 30 metri**

N. banco	litologia	Natura del terreno	Rp (kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/RI	Y' (t/m <sup>3</sup> )	Dr (%)	φ (°)	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mo (Kg/cm <sup>2</sup> )
Da 0,2 a 1,8 metri da p.c.									
1	Limo argilloso sabbioso	coesivo	25	29	1,85	/	/	0,85	67
Da 1,8 a 8,4 metri da p.c.									
2	Argilla limosa	coesivo	9	17	0,76	/	/	0,42	29
Da 8,4 a 13,2 metri da p.c.									
3	Sabbia limosa	granulare	64	60	0,96	57	38	/	/



O più in generale :

<b>Successione litostratigrafica del sottosuolo</b>	
Litologia	Range di profondità di da piano campagna
Limo argilloso sabbioso - sabbia limosa – limo argilloso	0,2 - 2,2 metri
Argilla limosa – limo argilloso con lenti di sabbia limosa (8,1-13,2 metri) e sabbia (21,6-25,6 metri)	2,2 -22 metri
Sabbia argillosa sabbiosa – sabbia - sabbia ghiaiosa	22 – 30 metri

**J** cadente piezometrica [m/m] pari a 1 m/m

**A** superficie netta d'infiltrazione [ $m^2$ ] nel nostro caso è pari a 1000 mq di base e 250 mq di perimetro ovvero 1250 mq di superficie di infiltrazione utilizzando l'equazione di darcy si ottiene

**Qf** portata d'infiltrazione [ $m^3/s$ ]= 0.00125 corrispondente a 1.25 l/sec

Ipotizzando un tempo di svuotamento di 2 giorni, tenuta presente la portata di infiltrazione, consente di ridurre ulteriormente il dimensionamento della vasca di:

Volume di acqua infiltrato dopo 2 gg=  $12.5 \text{ l/sec} \times 60 \times 60 \times 24 \times 2 / 1000 = 216 \text{ mc}$

**Da questa prima valutazione risulta che qualora si adottasse un sistema a dispersione con sistema a cassoni perdenti esso consentirebbe di ridurre il volume di invaso di circa un 10%-15% del volume totale.**

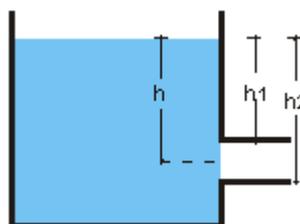
Per conferire maggiore attendibilità alla presente analisi, particolare attenzione, dovrà essere posta alla determinazione del coefficiente K di filtrazione o permeabilità anche con prove sperimentali in sito.

### Dimensionamento della tubazione (strozzatura) di efflusso dalla vasca di laminazione

Dal punto di vista idraulico il problema della limitazione dell'efflusso dell'acqua dalla vasca di laminazione può essere valutata con le indicazioni della foronomia relativa al "Luce con tubo addizionale esterno".

La lunghezza del tronco deve essere sufficiente in modo da consentire il riattacco della vena contratta ma non tale da determinare perdite continue significative. E' in genere sufficiente la lunghezza di un paio di diametri per assicurare le precedenti condizioni. E' anche riportabile a questo caso l'efflusso da parete grossa ( $s > 2.5D$ ).

$$Q = \mu S \sqrt{2gh}$$



Dove Q è la portata defluente attraverso la sezione

Il carico h e' la distanza fra il baricentro del tubo di scarico ed il pelo libero.

Il battente h1 è la distanza fra la sommità superiore della luce ed il pelo libero

Al coefficiente di contrazione  $\mu$  può essere attribuito il valore  $\mu=0.82$ .

Per rilasciare 40/45 l/s per Ha ipotizzando una superficie complessiva di 8/9 ha si ottengono quindi in via di prima approssimazione un tubo di dimensioni pari a:

50 l/s per ha x 8 ha = 400 l/sec = 0.4 mc/s si ottine

Q	<input type="text" value="0.4260360954"/>	m <sup>3</sup> /s
h	<input type="text" value="2"/> *	m
D	<input type="text" value="0.325"/> *	m

Pari ad un diametro del 300 /325.

### Calcolo del volume invasato con finalità di invarianza idraulica dalle tubazioni e dai pozzetti

Nell'ambito del calcolo dell'invarianza idraulica si è tenuto conto del volume invasato dai pozzetti e dalle tubazioni e precisamente:

POZZETTI					
	n°	lunghezza	larghezza	altezza	
<b>Pozzetti</b>	80	1,00	1,00	1,00	80,00
		Capacità di invaso totale:			<b>80,00</b>
TUBAZIONI					
	diametro (mm)		lunghezza ml	area mq	volume (mc)
<b>1</b>	600		580,00	0,28	163,91
<b>2</b>	400		160,00	0,13	20,10
<b>3</b>	200		240,00	0,03	7,54
<b>4</b>	150		3,20	0,02	0,06
<b>5</b>	315		240,00	0,08	18,69
<b>Via Bologna</b>	300		320,00	0,07	22,61
				-	<b>232,90</b>
Invaso VASCA DI prima pioggia					
	n°	lunghezza	larghezza	altezza	
	1				50,00
<b>Totale capacità di invaso della rete dei pozzetti e della vasca</b>					<b>362,90</b>

Nella valutazione dei Volumi invasati si è tenuto conto anche del volume invasato dalla vasca di prima pioggia che è stato determinato in circa 50 mc.

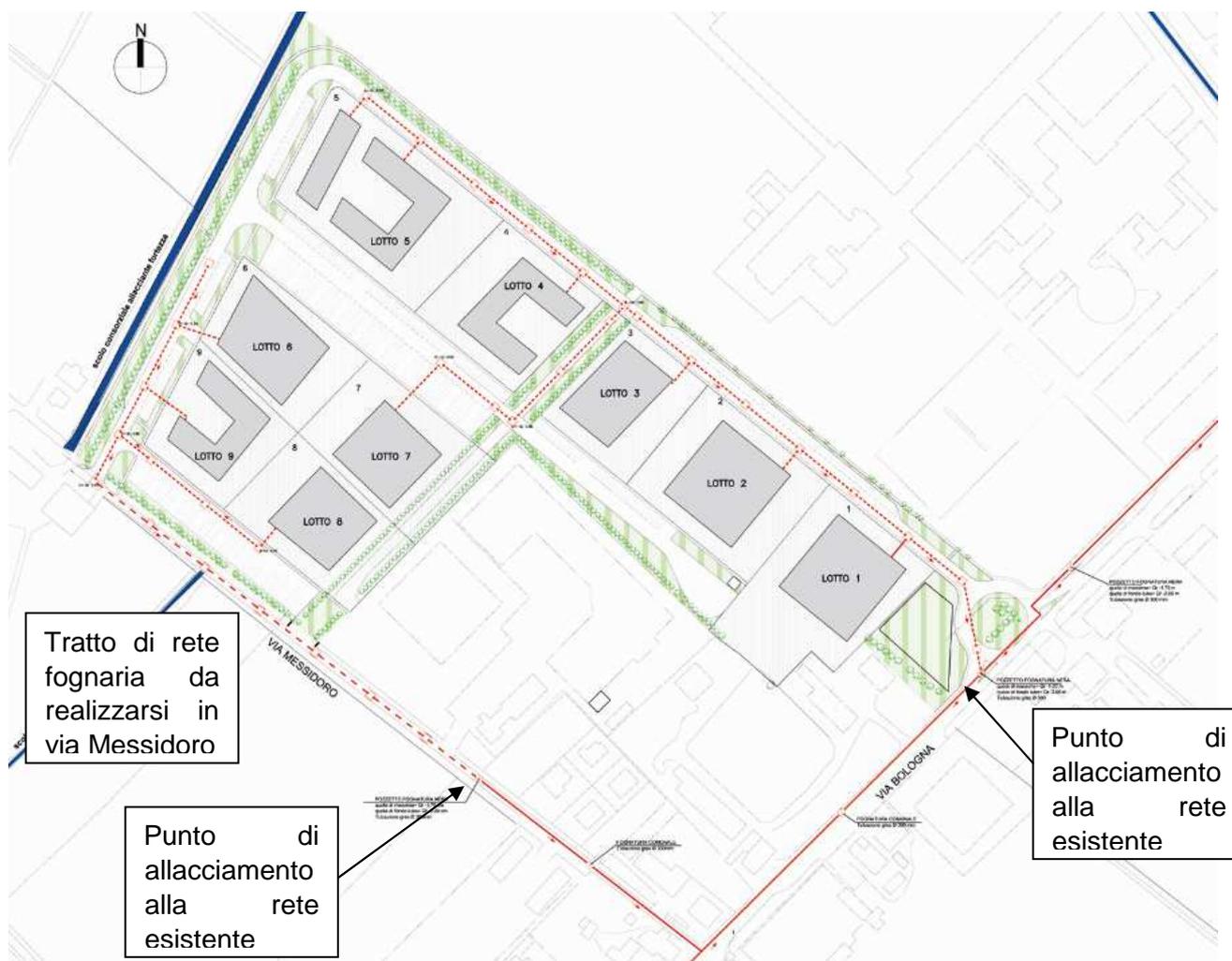
## RETE ACQUE NERE

Come introdotto nel paragrafo "*Dimensioni e situazione attuale della fognatura Comunale e degli scoli consorziali*" la rete fognaria pubblica utilizzabile per la raccolta delle acque nere del comparto si trova su via Bologna e su Via Messidoro.

Saranno realizzati due allacciamenti in Via Bologna e in Via Messidoro. Più precisamente in Via Messidoro sarà prolungata la rete pubblica esistente nel diametro già presente per tutto il lato a fianco del comparto oggetto di progettazione.

Le reti interne saranno quindi due:

- La prima si innesterà nella fognatura comunale di via Bologna e raccoglierà gli scarichi tramite tubazione principale discendente dal lotto 5 all' 1 con raccordo tra i lotti 4 e 3 della rete secondaria proveniente dal lotto 7
- La seconda si innesterà nella fognatura comunale di via Messidoro, previo allungamento di questa fino al limite del nostro comparto con tubazione in gres con sezione pari a  $\varnothing$  300 e raccoglierà gli scarichi tramite tubazione principale discendente del lotto 6 e 9 con raccordo nel pozzetto F della rete secondaria proveniente dal lotto 8 4



*Planimetria della rete in progetto si noti il tratto da realizzare in Via Messidoro*

- Si prevede di realizzare la tubazione con un diametro di circa 200/250 mm e collettori di collegamento ai singoli lotti del 200, si rileva che in via di prima approssimazione il dimensionamento è stato eseguito sulla base della norma UNI sulle unità di scarico di cui si riporta una tabella riepilogativa e la valutazione con coefficiente di riempimento e formula di Chezy per dimensionare il collettore principale.
  - Si è considerato un coefficiente di riempimento del 50%
  - Una pendenza dell'ordine del 2 per mille
  - Coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler tubi in PVC  $k=120$

Le sezioni delle condotte come per tutte le reti di raccolta acque seguono le indicazioni "Prescrizioni su materiali e dimensionamento schema fognario" saranno realizzate con condotte in PVC pvc con anello di tenuta in gomma, conforme alla normativa UNI EN

1401 La rete prevede pozzetti di ispezione 90x 90 cm in c.a.v con una distanza massima di 40 m , con supplementari pozzetti di raccordo, anche ciechi con le stesse caratteristiche di quelli ispezionabili, per i collegamenti ai lotti privati con tubazioni in pvc di sezione  $\varnothing$  200 mm.

La fognatura sarà naturalmente del tipo dinamico, ovvero senza ristagno d'acqua nei pozzetti.

Alcune valutazioni di "larga massima sui diametri"

N° LOTTO	DESTINAZIONE D'USO	SUP. UTILE MASSIMA	ADDETTI PREVISTI (persone)	SUP MEDIA ATTIVITA'	NUMERO ATTIVITA'	SERVIZI PER ATTIVITA' (bagni)	NUMERO TOTALE SERVIZI	persone per servizio
A	B	E	G		G			
1	Attività commerciali al dettaglio	5341	153	500	11	2	22	6,9
2	Attività commerciali al dettaglio	5342	153	500	11	2	22	6,9
3	Attività commerciali al dettaglio	3796	127	300	13	2	26	4,9
4	Attività commerciali al dettaglio	3765	125	300	13	2	26	4,8
5	Direzionali e complessi terziari/Pubblici servizi/attività culturali/attrezzature per lo sport	8479	707	500	17	2	34	20,8
6	Artigianato di servizio/Artigianato di servizio	3572	238	700	5	2	10	23,8
7	Artigianato di servizio/Artigianato di produzione	2984	149	700	4	2	8	18,6
8	Artigianato di servizio/Artigianato di produzione	2957	148	700	4	2	8	18,5
9	Attività ricettivi di tipo alberghiero o extralberghiero	2474	165	600	4	2	8	20,6
	<b>TOTALE</b>	<b>38709</b>	<b>1964</b>		<b>82</b>		<b>164</b>	

Valutazione della Qmax per "servizio tipo"



	TOTALE	164			
--	--------	-----	--	--	--

### Formula di Chezy con coefficiente scabrezza di Gauckler-Strickler

<b>D</b>	* 0.2	m	$v = k R^{2/3} i^{1/2}$
<b>w</b>	* 50	%	
<b>i</b>	* 0.002	m/m	
<b>Q</b>	0.0114409708	m <sup>3</sup> /s	
<b>k</b>	* 120		

- D** = Diametro interno del canale circolare  
**w** = Livello percentuale di riempimento nel canale  
**i** = Pendenza del canale  
**Q** = Portata nella condotta  
**k** = Coefficiente di scabrezza

Portata di c.a. 11 l/s per un coefficiente di riempimento del 50%.

## RETE DI ADDUZIONE IDRICA

L'intervento di progetto prevede la servitura idrica all'interno del lotto lungo le due direttrici principali e lungo le restanti vie secondarie (secondo lo schema allegato saranno previsti delle dorsali principali da allacciarsi in apposito pozzetto ad ogni singola utenza).

Anche in questo caso sono previsti due punti di allacciamento, uno in via Messidoro l'altro in Via Bologna.



*Schema della rete di adduzione idrica in progetto si noti la porzione di rete da completare in Via Messidoro*

## RETE DISTRIBUZIONE GAS

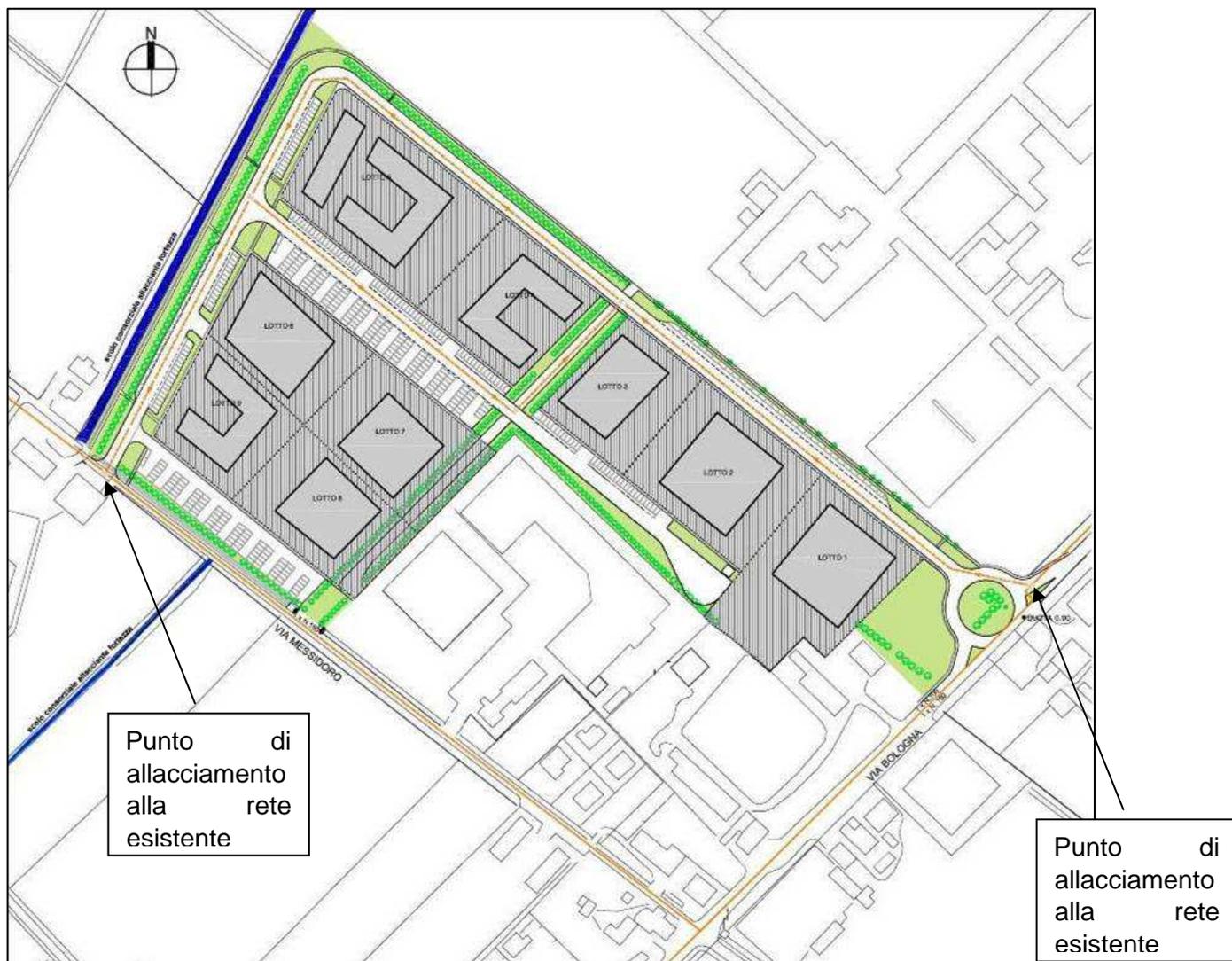
Si intende realizzare una rete interna al comparto in media pressione in acciaio, collegata alla rete presente in Via Bologna e Via Messidoro.

Le reti esercite in media pressione (max5 bar) sono alimentate direttamente da una o più stazioni principali; sono realizzate, per la quasi totalità, con tubi e pezzi speciali in acciaio e protette elettricamente, secondo le specifiche normative dell'ente erogatore. Tali reti consentono l'erogazione del gas ai punti di riconsegna eventualmente presenti, non diversamente servibili e alimentano i gruppi di riduzione finale o zonale di pressione. Sulle condotte sono poste valvole di intercettazione, per la quasi totalità interrato, dotate di chiusini d'accesso al comando.

I gruppi di riduzione finale o zonale della pressione ricevono il gas dalle condotte esercite in media pressione e ne riducono la pressione alimentando le condotte esercite in bassa pressione tramite la derivazione d'utenza o allacciamenti; anch'esse sono realizzate, per la quasi totalità in acciaio protette elettricamente, secondo le specifiche normative dell'ente erogatore.

Sarà definito in una fase successiva la posizione e il numero del/dei gruppi di riduzione finale o zonale della pressione.

A seconda degli effettivi fabbisogni di gas sarà dimensionata la rete e eventuali forniture in media o bassa pressione.



Schema della rete in progetto della rete gas

N° LOTTO	DESTINAZIONE D'USO	SUP. UTILE MASSIMA (mq)	SUP MEDIA ATTIVITA' (mq)	NUMERO ATTIVITA' (num)
A	B	C	E	F
1	Attività commerciali al dettaglio	5341	500	11
2	Attività commerciali al dettaglio	5342	500	11
3	Attività commerciali al dettaglio	3796	300	13
4	Attività commerciali al dettaglio	3765	300	13
5	Direzionali e complessi terziari/Pubblici servizi/attività culturali/attrezzature per lo sport	8479	500	17
6	Artigianato di servizio/Artigianato di servizio	3572	700	5
7	Artigianato di servizio/Artigianato di produzione	2984	700	4
8	Artigianato di servizio/Artigianato di produzione	2957	700	4
9	Attività ricettivi di tipo alberghiero o extralberghiero	2474	600	4
	<b>TOTALE</b>	<b>38709</b>		<b>82</b>

N° LOTTO	SUP. UTILE MASSIMA (mq)	NUMERO ATTIVITA' (num)	FABBISOGN ENERGIA PER ATTIVITA' dopo bruciatore (50kWh/mq anno)	POTERE CALORIFICO GAS METANO kWh/mc	VOLUME (mc/anno)	PORTATA COMPLESSIVA (mc/h)	PORTATA SINGOLA UTENZA (mc/h)
A	C	F	G=50°C	L	M=I/L	N=M/*(24*200 GG risc.)	
1		11	267064,5	9,51910	28055,6	5,8	0,53
2		11	267097,5	9,51910	28059,1	5,8	0,53
3		13	189802	9,51910	19939,1	4,2	0,32
4		13	188230	9,51910	19773,9	4,1	0,32
5		17	423936	9,51910	44535,3	9,3	0,55
6		5	178575	9,51910	18759,7	3,9	0,78
7		4	149190	9,51910	15672,7	3,3	0,82
8		4	147864	9,51910	15533,4	3,2	0,81
9		4	123690	9,51910	12993,9	2,7	0,68
		<b>82</b>	<b>1935449</b>		<b>203323</b>	<b>42</b>	

La precedente valutazione di larga massima è da ritenersi non comprensiva di eventuali maggiori richieste, allo stato attuale non prevedibili, dovute alle attività artigianali che si verranno ad insediare.

## RETE DISTRIBUZIONE DORSALI ELETTRICHE

A seguito degli interventi di progetto si prevede di eliminare il tratto di dorsale elettrica in media tensione che attraversa l'area di intervento, nei pressi del lotto 1. Viene previsto l'inserimento di quattro nuove cabine di Media Tensione che alimenteranno i nove lotti previsti, per una potenza aggiuntiva richiesta, comprensiva della illuminazione pubblica di circa 2,1 MW (stima di larga massima). La cabina attualmente esistente, alimentata dalla linea da rimuovere, risulta essere interferente con il disegno di progetto del piano, si prevede pertanto un suo spostamento. La nuova ubicazione è indicata nelle planimetrie e negli schemi allegati. Il principio informatore nel posizionamento delle cabine (anche per quella esistente nella nuova posizione) è quello di essere ubicate sul confine dei due lotti adiacenti, in posizione accessibile da strada pubblica, con il percorso della linea di media sulla strada pubblica e la linea di alimentazione sempre ubicata nella sede stradale se in media tensione e se in bassa tensione sotto al marciapiede, ai lati della strada.

Allo stato attuale la tipologia di fornitura prevista è in media tensione per la quasi totalità delle utenze. In tale caso è stato individuato un locale misure immediatamente a ridosso della cabina. Dal locale misura si raggiungerà sempre percorrendo la pubblica via il locale quadri elettrici interno all'edificio.

Qualora si dovessero richiedere anche fornitura in BT, comunque inferiori a 100 kW, sarà previsto un locale trasformatori e un locale misura da ubicarsi sempre all'esterno degli edifici a ridosso della cabina stessa. Le linee di bassa tensione raggiungeranno poi il locale quadri elettrici interno ad ogni edificio da realizzare. Tali linee saranno ubicate in posizione sottostante i marciapiedi stradali.

Le linee interrato avranno una profondità conforme alle specifiche tecniche ENEL e CEI e al Nuovo Codice della Strada.

Le linee previste sono tutte interrato. Le modalità esecutive delle cabine e delle linee saranno conformi alle specifiche ENEL e all'enorme CEI di cui citiamo la CEI 0-16 "regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica" -

Viene riportata di seguito una tabella di predimensionamento di massima delle potenze elettriche richieste per ciascun lotto sulla base di stime preliminari sulle attività da insediarsi.

STIMA ATTIVITA'		F.E.M	RAFFRESCAMENTO					POTENZA TOTALE (kW)	ARROTONDAMENTO (kW)
N° LOTTO	DESTINAZIONE D'USO	TOTALE ENERGIA PER ATTIVITA' F.E.M	POTENZA PER ATTIVITA' prima bruciatore	POTENZA PER ATTIVITA' (kW)	COP - POMPA DI CALORE =3	POTENZA ELETTRICA PER CONDIZIONAMENTO PER ATTIVITA'(Kw)	POTENZA TOTALE PER ATTIVITA' (kW)		
A	B	$H=G \cdot F$	$L=I \cdot C$	$M=L/(365 \cdot 24)$	N	$O=M/3$	$P=O \cdot F$	$Q=P+H$	$Q=P+H$
1	Attività commerciali al dettaglio	132,0	2670 64,5	30,486815 07	3,0	10,2	111,8	243,8	250
2	Attività commerciali al dettaglio	132,0	2670 97,5	30,490582 19	3,0	10,2	111,8	243,8	250
3	Attività commerciali al dettaglio	156,0	1898 02	21,666894 98	3,0	7,2	93,9	249,9	250
4	Attività commerciali al dettaglio	156,0	1882 30	21,487442 92	3,0	7,2	93,1	249,1	250
5	Direzionali e complessi terziari/Pubblici servizi/attività culturali/attrezzature per lo sport	85,0	4239 36	48,394520 55	3,0	16,1	274,2	359,2	350
6	Artigianato di servizio/Artigianato di servizio	250,0	3571 5	4,0770547 95	3,0	1,4	6,8	256,8	250
7	Artigianato di servizio/Artigianato di produzione	200,0	2983 8	3,4061643 84	3,0	1,1	4,5	204,5	200
8	Artigianato di servizio/Artigianato di produzione	200,0	2957 2,8	3,3758904 11	3,0	1,1	4,5	204,5	200
9	Attività ricettivi di tipo alberghiero o extralberghiero	120,0	2473 8	2,8239726 03	3,0	0,9	3,8	123,8	150
	<b>TOTALE</b>	<b>1431,0</b>	<b>1455 993,8</b>	<b>166,2</b>		<b>55,40</b>	<b>704,4</b>	<b>2135,4</b>	<b>2150,0</b>

Saranno predisposte le cabine di media tensione a servizio lotti, il numero e la posizione saranno stabilite in via definitiva alla presentazione del progetto definitivo. La fornitura di corrente si prevede in media tensione per tutti i lotti fatta eccezione e i trasformatori dai quali con dorsali in bassa tensione posti sotto i marciapiedi esterni ai lotti andranno ad alimentare i quadri elettrici.

In via di larga massima si sono ipotizzate delle potenze elettriche per i singoli lotti par a :

- Lotto 1, Attività commerciali al dettaglio: 250 kW
- Lotto 2, Attività commerciali al dettaglio: 250 kW
- Lotto 3, Attività commerciali al dettaglio: 250 kW
- Lotto 4, Attività commerciali al dettaglio 250 kW
- Lotto 5, Direzionali e complessi terziari/pubblici servizi/attività culturali/attrezzature per lo sport: 350 kW
- Lotto 6, Artigianato di servizio/artigianato di produzione: 250 kW
- Lotto 7, Artigianato di servizio/artigianato di produzione: 200 kW
- Lotto 8, Artigianato di servizio/artigianato di produzione: 200 kW
- Lotto 9, Attività ricettive di tipo alberghiero o extralberghiero: 150 kW



Schema indicativo di progetto della rete dorsali elettriche

## SISTEMAZIONE DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

L'alimentazione dell'impianto di illuminazione corre parallelo alla dorsali elettriche e alimentato dalla nuova cabina.

Sarà installata una sola tipologia di sistema di illuminazione ad uno o due bracci per la carreggiata, i percorsi pedonali e ciclabili, distanti tra loro 15 m, l'altezza dei pali si adeguerà a quelle delle altre pubbliche illuminazioni in zona e le lampade rispetteranno i requisiti di cui alla norma UNI EN 13201-2/2004 e le disposizione della Legge regionale N.19 del 29 settembre 2003.



Schema di rete di progetto di Pubblica Illuminazione

La posizione dei pali nei percorsi pedonali non sarà d'intralcio, laddove si renderà necessario posizionale i sostegni sui marciapiedi si manterrà una distanza di almeno

90 cm tra il filo del palo al cordolo esterno del marciapiede in conformità alla Legge 13/89; nella messa a dimora di pali esterni alla carreggiata stradale si rispetterà la distanza di almeno 50 cm da questa, trattandosi di strade urbane, in conformità alla norma CEI 64-7 art. 4.6.01.

Le canalizzazioni saranno interrate con profondità di posa di 100 cm realizzate con cavidotto flessibile in polietilene ad alta densità con resistenza allo schiacciamento di 750 N/cm<sup>2</sup> a 20° con diametro nominale di 110 mm ,per la posa delle linee della dorsale di alimentazione e di 63 mm per le derivazioni dai pozzetti ai punti luce, come prescritto dal Disciplinare tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica ad opera di urbanizzatori privati del 19 marzo 2008 del Comune di Ferrara.

I pali saranno ancorati attraverso la posa di plinti di fondazione dimensionati in funzione dell'altezza e del peso, saranno di forma conica, in acciaio zincato trafilato, con bracci sfilabili con applicazione di una fasciatura con guaina in polietilene termo-restringente della lunghezza di 500 mm a protezione dalla corrosione.

Alla base del palo il pozzetto di derivazione sarà esterno al plinto posto in opera, posizionato alla quota del suolo con cavo di alimentazione realizzato in PVC flessibile del diametro interno di 60 mm con canalizzazione leggermente pendente verso il pozzetto.

Dimensionamento di massima delle potenze elettriche necessarie per la rete di pubblica illuminazione

ATTIVITA'						
N° LOTTO	DESTINAZIONE D'USO	NUMERO PUNTI LUCE (num)	POTENZA PER PUNTO LUCE (kW/h)	PERDITE 4% (kW/h)	POTENZA TOTALE	
A	B	C	D	E	F	
	PUBBLICA ILLUMINAZIONE	100	0,2	1,008	20,2	

## DORSALI TELEFONICHE

Nell' area oggetto di intervento è prevista l'esecuzione dei sottoservizi telefonici si riporta di seguito una stima delle possibili linee utilizzate dai futuri utilizzatori dei vari lotti.

N° LOTTO	DESTINAZIONE D'USO	SUP. UTILE MASSIMA (mq)	ADDETTI PREVISTI (persone)	SUP MEDIA ATTIVITA' (mq)	NUMERO ATTIVITA' (num)	NUMERO DI LINEE PER ATTIVITA'	POTERE CALORIFICO GAS METANO kWh/mc
A	B	C	D	E	F	G	H
1	Attività commerciali al dettaglio	5341	153	500	11	2	22
2	Attività commerciali al dettaglio	5342	153	500	11	2	22
3	Attività commerciali al dettaglio	3796	127	300	13	2	26
4	Attività commerciali al dettaglio	3765	125	300	13	2	26
5	Direzionali e complessi terziari/Pubblici servizi/attività culturali/attrezzature per lo sport	8479	707	500	17	3	51
6	Artigianato di servizio/Artigianato di servizio	3572	238	700	5	1	5
7	Artigianato di servizio/Artigianato di produzione	2984	149	700	4	1	4
8	Artigianato di servizio/Artigianato di produzione	2957	148	700	4	1	4
9	Attività ricettivi di tipo alberghiero o extralberghiero	2474	165	600	4	1	4
<b>TOTALE</b>		<b>38709</b>	<b>1964</b>		<b>82</b>		<b>164</b>

Su Via Bologna sono presenti i dorsali in cavo di rame tipo "tradizionale" multi coppia e cavo in fibra ottica per collegamento telefonico e di rete telematica

Saranno portati all'interno del comparto due dorsali ognuna di dimensione  $\varnothing 125$  una per il cavo in rame multicoppia l'altra per la predisposizione del cavo in fibra ottica.