

**TRIBUNALE ORDINARIO DI VENEZIA**

**Prima Sezione Civile – Gruppo Esecuzioni Immobiliari**

**Procedura di esecuzione immobiliare n. 391/2021**

*promossa da*

[REDACTED]

[REDACTED]

*contro*

[REDACTED]

[REDACTED]

N. Gen. Rep. 391/2021

data udienza ex art. 569 c.p.c.: 18/10/2022

Giudice delle Esecuzioni: **Dott.ssa Martina GASPARINI**

Custode giudiziario: **Avv. Domenico PIOVESANA**

**RELAZIONE DI CONSULENZA TECNICA D'UFFICIO**

**Perizia di stima immobiliare**

**Lotto unico**

Si tratta della quota di 1/1 della piena proprietà di **terreni edificabili** di superficie catastale di ha 30.92.40, facenti parte di un Piano Urbanistico Attuativo denominato "Orizzonte Verde" (ex Parco Pineta) di complessivi ha 60.76.95, in Comune di Jesolo (VE) – località Cortellazzo, oggetto di Convenzione Urbanistica datata 27/05/2013 rep. n. 92527 del Notaio Carlo Bordieri, con la quale il "Consorzio Parco Pineta" con sede a Vicenza (VI), è stato autorizzato dal Comune ad attuare il suddetto Piano con la realizzazione e cessione delle opere di urbanizzazione Primaria, Secondaria e altri adempimenti di cui si rinvia alla Convenzione.

Allo stato attuale i lavori di lottizzazione non sono ancora iniziati.

# FASCICOLO ALLEGATI – 3

**Esperto alla stima: Arch. Stefano Barbazza**

**Codice fiscale: BRBSFN63S27H823P**

**Studio in: Gall. Progresso 5 - 30027 S. Donà di Piave (VE)**

**Telefono: 0421332720**

**Email: [stefano.barbazza@virgilio.it](mailto:stefano.barbazza@virgilio.it)**

**Pec: [stefano.barbazza@archiworldpec.it](mailto:stefano.barbazza@archiworldpec.it)**



### **Eleno Allegati**

- A1) Giuramento dell'esperto stimatore
  - A2) Proroga concessa dal Signor Giudice
  - A3) Estratti mappa catastali
  - A4) Vista aerea
  - A5) Visura camerale della società eseguita
  - da B1 a B31) Visure – planimetrie – elaborato planimetrico, catastali
  - da C1 a C41) Documentazione Piano Urbanistico Attuativo (P.U.A.)
  - D1) Certificato Destinazione Urbanistica (C.D.U.)
  - D2) Stralcio mappa Piano degli Interventi (P.I.) e artt. 13 – 23 – 105 delle N.T.A.
  - da E1 a E14) Atti notarili
  - E15) Convenzione Urbanistica
  - E16) Comunicazione Agenzia delle Entrate
  - F1-F2-F3-F4) Ispezioni ipotecarie
  - G1) Tabella rivalutazione monetaria
  - G2) Prospetto con riportata la volumetria assegnata alla società [REDACTED]
  - H1) Documentazione fotografica
- 



**P.U.A.** AMBITO DI  
PROGETTAZIONE UNITARIA N.34



ORIZZONTE  
VERDE jesolo

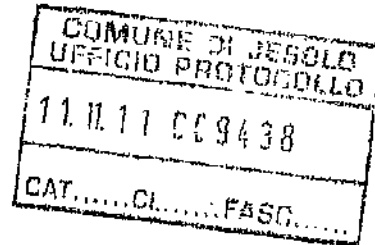
ELABORATI

# RELAZIONE TECNICA E IDRAULICA RETI FOGNARIE BIANCHE E NERE

APPROVATO CON DELIBERAZIONE DI  
GIUNTA COMUNALE N. 290 DEL 16.10.2012



IL SEGRETARIO GENERALE  
Dott. Francesco Pucci



IL DIRIGENTE AREA TECNICA  
Arch. Renato Cegatto

Novembre 2011

J:\AreaProgetti\MESOLO\JES PUA 2011\JES2011 ELABORATI PUA  
JES2011 Allegati definitivi\JES2011\_10\_Relazione idraulica

SOGGETTO PROPONENTE: **CONSORZIO PARCO PINETA**

**CONSORZIO PARCO PINETA**  
Via Vecchia Ferrovia, 51  
36100 VICENZA  
C.R. e P.IVA 09751690276



**STUDIO MOTTERLE**

Viale Zileri, 4 • 36050  
Montebelluna (VI)  
T. +39 0444 984190  
F. +39 0444 983079

www.studiomotterle.com  
propotti@studiomotterle.com



Ordine degli Architetti  
Pianificatori, Paesaggisti e  
Conservatori Provincia di Venezia

**EUGENIO  
MOTTERLE**  
n° 10

Gongalo Byrne Arquitectos, Lda

Rua da Escola Politecnica 205  
1250-101 Lisboa - Portugal  
T. +351 21 3804190  
F. +351 21 3804190  
E. geral@gbyrnearqu.com | comunicacao@gbyrnearqu.com  
W. www.gbyrnearqu.com

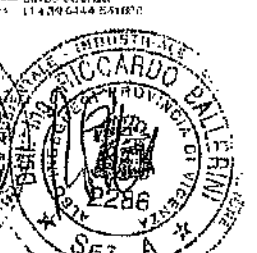
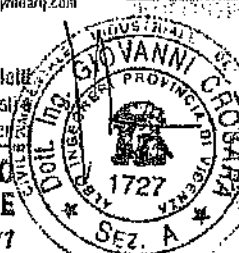


Ordine degli Architetti  
Pianificatori, Paesaggisti e  
Conservatori Provincia di Venezia

**GONCALO NUNO  
DE SOUSA BYRNE**  
n° 2077



Inq. Giovanni Groszaba  
Inq. Riccardo Ballestrini  
Via Venezia, 120  
36100 VICENZA  
Tel. +39 0444 251070



## INDICE

<b>PARTE PRIMA</b>	<b>3</b>
1. Premesse	3
2. Inquadramento territoriale	4
2.1. PRG vigente	5
3. Inquadramento geologico e idrogeologico	8
3.1. Inquadramento geologico	6
3.2. Inquadramento idrogeologico	7
<b>PARTE SECONDA - RETE ACQUE METEORICHE</b>	<b>9</b>
1. Elaborazione delle precipitazioni	9
2. Determinazione del tempo di ritorno	12
3. Stima delle portate meteoriche	17
3.1. Le superfici scolanti	17
3.2. Determinazione del coefficiente di deflusso	19
3.3. Il tempo di corrivazione	21
3.4. Calcolo delle portate di scolo	23
4. Verifica idraulica – scala delle portate	24
5. Mitigazione idraulica	25
6. Descrizione della rete fognaria acque meteoriche	26
6.1. Le condotte	26
6.2. I pozzetti di ispezione stradali	26
6.3. Gli allacciamenti delle terre alte	27
6.4. Le caditoie stradali	27
7. Dimensionamento vasche di prima pioggia	28
<b>PARTE TERZA – RETE FOGNARIA NERA</b>	<b>30</b>
1. Caratteristiche generali della rete	30
2. Determinazione della portata acque nere	32
3. Verifica dell'azione autopulente	34
4. Verifica idraulica - scala delle portate	35
5. Descrizione della rete fognaria acque nere	38

5.1.	Le condotte a gravità	36
5.2.	I pozzetti di ispezione stradale	36
5.3.	Gli allacciamenti delle utenze private	37
6.	Impianto di sollevamento IS1	38
6.1.	Dimensionamento elettropompe	38
6.2.	Dimensionamento pozzo di alloggiamento	40
7.	Impianti di sollevamento IS2, IS3	42
7.1.	Dimensionamento elettropompa	42
7.2.	Dimensionamento pozzo di alloggiamento	44
<b>ALLEGATI</b>		<b>46</b>
1.	Verifica idraulica rete acque meteoriche	46
2.	Verifica idraulica rete fognaria nera	46



## **PARTE PRIMA**

### **1. PREMESSE**

Su richiesta della committenza è stato effettuato il presente studio idraulico preliminare riguardante i sistemi di fognatura delle acque nere e bianche relativamente all'intervento denominato "P.U.A. Orizzonte Verde" nel Comune di Jesolo (VE).

Il PRG colloca in quest'area come uno dei grandi comparti a destinazione "turistica" previsti dalla pianificazione urbanistica. Per posizione e destinazione è certamente tra le aree più strategiche nella riqualificazione urbanistica che l'Amministrazione Comunale di Jesolo sta portando avanti in questo decennio. L'espansione residenziale e di strutture a servizio è subordinata ad una sistemazione ambientale consona all'area di pineta limitrofa e di pregio ambientale.

Per quanto concerne le reti fognarie, queste saranno realizzate con il cosiddetto sistema "separato" che prevede la messa in opera di due reti di fognatura distinte che raccoglieranno, rispettivamente, le acque meteoriche derivanti dalla precipitazioni che investono la superficie e le acque reflue di scarico civile.

L'area di intervento risulta molto vasta, dell'ordine dei 60 ettari, tuttavia ampie superfici saranno dedicate a parco, a verde o ad impianti sportivi. Ai fini della presente relazione verranno in sostanza considerate le sole superfici che subiscono trasformazione territoriale, le cui estensioni e posizioni saranno indicate nel seguito.

Il documento è suddiviso in più parti:

- **Prima Parte:** contiene un inquadramento territoriale generale dell'area di intervento, nonché un inquadramento geologico ed idrogeologico.
- **Seconda Parte – Rete acque meteoriche:** contiene lo studio delle precipitazioni, il calcolo della portata meteorica e il dimensionamento e le caratteristiche della rete di raccolta acque meteoriche.
- **Terza Parte – Rete fognaria nera:** contiene il dimensionamento della rete fognaria nera e degli impianti di sollevamento nonché le principali caratteristiche tecniche della rete.
- **Allegati:** contiene i calcoli idraulici di dettaglio.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto dell'intervento è localizzata nella zona est del territorio comunale di Jesolo, immediatamente a sud della località Cortellazzo, in adiacenza alla fascia costiera.

La superficie si localizza in corrispondenza della foce del fiume Piave, in sua destra orografica, ed è delimita a nord-est dal canale Cavetta (canale di collegamento tra il fiume Sile e il fiume Piave), a nord-ovest dal canale Cortellazzo (un canale morto che scorre in direzione est-ovest) e a sud dalla pineta litoranea.

L'estensione della superficie è molto ampia, dell'ordine dei 614.000 mq, che verranno in parte edificati con la realizzazione di comparti residenziali, in parte saranno adibiti ad impianti sportivi, e per buona parte saranno lasciate a verde, in armonia con la spiccata natura a parco delle aree circostanti. Si deduce dall'ortofoto di seguito riportata la natura agricola dell'area di intervento. Ciò comporta la presenza di una fitta rete di fossi e scoli artificiali, ad andamento rettilineo e con regime idraulico variabile in funzione della stagione, con funzione irrigua e di sgrondo delle acque meteoriche.



*Inquadramento dell'area di intervento su ortofoto*



Da un punto di vista altimetrico, le quote del piano campagna risultano costantemente al di sotto del livello del medio mare. Nella fascia meridionale dell'area del futuro Parco Pineta, nel passaggio all'area litoranea, si verifica un graduale incremento di quote. La fascia litoranea di Jesolo è infatti caratterizzata da quote dell'ordine dei 2 m al di sopra del medio mare.

## **2.1. PRG vigente**

La definizione del PRG prevede uno Schema Direttore quale strumento di orientamento che contiene i necessari criteri di impostazione urbanistica dell'area. Tale strumento è stato indicato e richiesto dalla Regione Veneto che ne ha definito la valenza soprattutto in relazione allo studio di Landscape Ecology realizzato dal Comune di Jesolo per il territorio comunale.

Per quanto attiene la destinazione urbanistica del sito, il PRG adottato dal Comune di Jesolo inserisce l'area di studio entro due distinte zone territoriali indicate come:

- Zona per residenze turistiche "C 2.1" (corrispondente in sostanza a tutta la parte al di sotto dell'asse Canale Cortellazzo). L'area di interesse "Parco Pineta C 2.1-1.4" prevede la realizzazione di strutture residenziali a carattere turistico con la prescrizione che l'edificazione sia coerente con quanto previsto dallo Schema Direttore.
- Zona turistica per impianti di svago D4 (corrispondete in sostanza a tutta la parte nord est al di sopra dell'asse del Canale Cortellazzo) riservata alla creazione di impianti e stabilimenti di carattere turistico riservati allo svago, al gioco e allo sport. In particolare l'Area per il Parco della Pineta D4-12 è destinata alla realizzazione di attrazioni turistiche di tipo ricreativo e didattico-culturale incentrate sull'ambiente, dovendo in tal senso prevedere la realizzazione di uno specchio d'acqua alimentato dal Canale Cavetta, al fine di ricreare delle zone umide in grado di ospitare le specie ornitiche presenti nel territorio circostante.



### **3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO**

Per completezza di trattazione si riporta in breve quanto riportato nella Relazione geologico-tecnica redatta a cura di Sinergeo s.r.l. in data 30/01/08. Per maggiore dettaglio si rimanda pertanto al citato documento.

#### **3.1. Inquadramento geologico**

Il sottosuolo della pianura veneziana rappresenta il risultato della deposizione operata dai corsi d'acqua che hanno solcato tale zona in tempi protostorici. Le migrazioni del Piave, del Livenza e del Sile nel tratto inferiore del loro corso, e le vicende idrografiche che hanno interessato la pianura compresa tra i tre fiumi, hanno portato, attraverso meccanismi di deposito e complesse interazioni con l'azione del mare Adriatico, alla formazione della struttura del sottosuolo.

Per quanto riguarda i sedimenti del settore in esame la loro origine è correlata principalmente ad alcuni episodi di deposito del Piave e ai fenomeni di migrazione della sua foce a sud dell'abitato di Cortellazzo.

Più in dettaglio, l'esame di una stratigrafia di archivio, elaborata a partire dai dati ricavati da una prova indiretta effettuata nei pressi della zona industriale di Jesolo, indica che il sottosuolo risulta costituito da depositi a granulometria prevalentemente fine, principalmente argille, fino a profondità di circa 10 m.

A quote superiori, fino a profondità dell'ordine dei 25 m (massima profondità indagata), si rinvenivano alternanze, di spessore non superiore agli 80 cm, di depositi di pezzatura prevalentemente granulare (sabbie) ed ancora coesiva (limi e argille).

Si sottolinea comunque che la variabilità nello spazio e nel tempo dei processi e degli ambienti sedimentari che hanno determinato la deposizione dei materiali può portare ad una forte anisotropia nella costituzione di litotipi anche a distanza ravvicinata.

Per tale motivo è stata condotta una campagna di indagini per definire in maniera più precisa le caratteristiche stratigrafiche dell'area in esame.

In particolare le prove effettuate mettono in luce un quadro stratigrafico complesso che vede la presenza di depositi a granulometria principalmente fine strutturati in livelli a prevalente componente sabbioso-limoso ai quali si intervallano orizzonti a pezzatura più grossolana (sabbie e sabbie con ghiaia), materiali più coesivi di tipo limoso-argilloso e sottili lenti di argille torbose.

La successione verticale dei diversi litotipi individuati appare molto differenziata in relazione al punto di indagine specifico, evidenziando una situazione del sottosuolo globalmente disomogenea.



Sono state selezionate porzioni di territorio caratterizzate da specifiche peculiarità stratigrafiche.

Per tali settori è possibile formulare le seguenti considerazioni di massima:

- nella porzione meridionale si annovera un livello di torba e argilla torbosa dello spessore di 20 cm a profondità compresa tra 3,6 e 4,0 m dal piano campagna;
- presso il settore centrale immediatamente a sud del Canale Cortellazzo i punti indagati presentano un quadro stratigrafico piuttosto coerente costituito da depositi tipicamente attribuibili ad un ambiente di bassa pianura con alternanza di livelli limoso-sabbiosi e di depositi costituiti principalmente di sabbia e sabbia con ghiaia;
- nella porzione orientale al confine con il fiume Piave aumenta rispetto al settore centrale il contenuto di materiali coesivi con livelli di tipo limoso-argilloso variamente distribuiti lungo la verticale di indagine.

### **3.2. Inquadramento idrogeologico**

Il sito oggetto di intervento si ubica dentro il settore degli acquiferi differenziati di bassa pianura. La morfologia generale dei deflussi sotterranei caratterizza il settore in esame per:

- la presenza di una falda superficiale, la cui quota assoluta è prossima a 0,0 m s.m.m.;
- una prevalente direzione di deflusso orientata da nord-ovest verso sud-est;

Fonti di archivio sottolineano che nelle zone lagunari in esame la superficie piezometrica è posta generalmente appena al di sotto del piano campagna.

Si evidenzia ancora che l'estrema variabilità stratigrafica locale entro le profondità di interesse (primi 6 m circa) gioca un ruolo primario nei meccanismi di flusso e trasporto in falda.

Si deve inoltre tenere in debita considerazione che in tutta l'area, depressa a seguito delle operazioni di bonifica per una miglioria dei fondi, sono presenti idrovore che possono presumibilmente influenzare il naturale decorso dei deflussi sotterranei.

In aggiunta non risultano chiari e definiti i rapporti acqua dolce/salata in relazione soprattutto alle prevedibili inversioni di direzione dei deflussi sotterranei al variare delle maree.

Le indagini geognostiche eseguite hanno verificato l'esistenza di una circolazione idrica sotterranea di tipo freatico, presente nell'area di indagine nei primi metri di profondità, compresa tra 0,40 e 1,44 m dal piano campagna.

Le caratteristiche fisiche e morfologiche dell'area di indagine (territorio pianeggiante ma con quote prevalentemente sotto il livello di mare) nonché i diversi aspetti idrogeologici possono creare condizioni di dissesto o condizione di esposizione al rischio.

Verificando le carte della pericolosità e del rischio allegata al Piano di Assetto del Territorio redatto dall'Autorità di Bacino del Sile e della Pianura tra Piave e Livenza, si osserva che una buona porzione del Parco Pineta ricade entro un settore a pericolosità moderata, mentre l'area prossima alla confluenza del Canale Cavetta con il fiume Piave rappresenta una zona a bassa pericolosità per effetto del naturale scolo di tipo meccanico.

Si può ritenere pertanto che sono stati identificati come mediamente pericolosi quei terreni interessati da recente bonifica che si trovano sotto il livello del medio mare.

Per quanto concerne il rischio idraulico, l'area oggetto di indagine si trova inserita in una porzione di territorio a rischio moderato.



## **PARTE SECONDA - RETE ACQUE METEORICHE**

### **1. ELABORAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI**

Per l'elaborazione della curva di possibilità pluviometrica dell'area di Jesolo si è fatto riferimento a quanto analizzato e riportato nel "Regolamento per l'uso, la progettazione e realizzazione della rete di fognatura comunale e per lo smaltimento delle acque usate" del Comune di Jesolo.

Nel dimensionamento di una rete fognaria bianca risulta determinante la corretta individuazione dell'evento di pioggia critico per tale rete.

E' noto, dalle leggi dell'Idraulica, che gli eventi pluviometrici più gravosi per una rete collettrice, naturale od artificiale, sono quelli di durata dell'ordine del tempo di corrivazione, inteso come l'intervallo di tempo necessario affinché la particella d'acqua idraulicamente più lontana raggiunga la sezione di chiusura del bacino. In tal senso l'intero bacino scolante contribuisce alla formazione della portata di piena.

Per condotte a servizio di piccole superfici, i tempi di corrivazione sono dell'ordine dei minuti, mentre sono di qualche ora per condotte terminali drenanti aree estese.

Per superfici di estensione limitata, le precipitazioni da considerare nel dimensionamento delle reti di fognatura sono pertanto essenzialmente quelle brevi ed intense (di durata inferiore all'ora). Più raramente, per condotte principali ove scarichino bacini di notevole dimensione, si considerano tempi di durata di alcune ore.

Al fine di individuare le equazioni pluviometriche da utilizzare nella progettazione di reti di drenaggio urbano all'interno del bacino del Basso Piave, è stato realizzato uno "Studio di Regionalizzazione degli Eventi Pluviometrici Critici". Scopo di tale studio è quello di consentire la valutazione, attraverso semplici relazioni matematiche, dell'altezza dell'afflusso meteorico critico in una qualsiasi località del Basso Piave partendo dalle registrazioni storiche delle stazioni pluviometriche esistenti nel territorio in esame.

Sono state considerate le precipitazioni di durata oraria, in quanto l'indagine è finalizzata alla determinazione delle portate massime che possono interessare un bacino di estensione relativamente modesta drenato da una rete fognaria.

L'elaborazione statistica delle serie pluviometriche è stata effettuata tramite la distribuzione doppio esponenziale o di Gumbel.

I risultati di tali elaborazioni portano alla definizione di un'equazione che permette di ricavare il valore estremo dell'altezza di pioggia, in funzione del tempo di ritorno e della durata di pioggia prescelti, in base alla località in cui ci si trova all'interno del Comprensorio del Basso Piave.

Tale equazione assume la forma:

$$h(x, t, T_r) = H(x) \cdot [1 + 0,40 \cdot Y(T_r)] \cdot t^{n(x)}$$

dove:

*h* = altezza critica di precipitazione (mm)

*t* = durata dell'evento di precipitazione (ore)

*T<sub>r</sub>* = tempo di ritorno (anni)

*Y(tr)* =  $-\ln(-\ln(1 - 1/T_r))$

*H(x)* e *n(x)*: parametri di regionalizzazione

Nell'area esaminata il parametro *H(x)* rimane compreso in un intervallo che varia da 21 a 29, mentre il parametro *n(x)* rimane compreso in un intervallo tra 0,23 e 0,32.

Si riportano nella tabella a pagina seguente i valori dei parametri di regionalizzazione in corrispondenza alle stazioni pluviometriche considerate.

Nel caso in esame per l'estrapolazione della curva di possibilità climatica sono stati considerati i valori relativi alla stazione di Cortellazzo Ca' Gamba che fornisce i seguenti valori:

- *H(x)* = 25 (mm/ora)

- *n(x)* = 0,27

Si fa presente che nelle elaborazioni statistiche non si sono potuti prendere in esame gli scrosci in quanto i dati relativi sono disponibili in un numero limitato di stazioni e per un periodo non sufficientemente esteso. Per tornare alla formulazione classica della curva di possibilità climatica si è identificato il parametro *a* con  $H(x)[1+0,40Y(T_r)]$ .

Per durate di precipitazioni inferiori all'ora si può comunque ritenere lecito estrapolare le curve delle durate orarie ottenendo valori di pioggia egualmente significativi, quantomeno se non ci si spinge a durate troppo modeste (inferiori ai 15 -20 minuti).

Coefficients dell'equazione pluviometrica PER PRECIPITAZIONI ORARIE (Stazione di Jesolo)		
<i>T<sub>r</sub></i> (anni)	<i>a</i>	<i>n</i>
10	47,50	0,27
20	54,70	0,27
50	64,02	0,27



Stazione	H(x)	n(x)
ODERZO	23	0,29
MOTTA DI LIVENZA	21	0,32
PORTOGRUARO	28	0,28
LATISANA	25	0,32
CONCORDIA DI SAGITTARIA	26	0,27
VILLA	29	0,27
FRAIDA Idrov.	29	0,26
TORRE DI MOSTO	27	0,26
S. DONA' DI PIAVE	24	0,24
FOSSA'	25	0,23
FIUMICINO	28	0,25
CITTANOVA	27	0,22
STAFFOLO	23	0,30
BOCCAFOSSA	24	0,24
S. GIORGIO DI LIVENZA	27	0,29
BEVAZZANA	27	0,32
TERMINE	33	0,29
PORTESINE Idrov.	24	0,26
LANZONI (CAPOSILE)	25	0,27
ZUCCARELLO Idrov.	23	0,26
CORTELLAZZO CA' GAMBA	25	0,27
CA' PORCIA	24	0,28
CA' PASQUALI TREPORTI	24	0,25
S. NICOLO' LIDO	22	0,26

*Valori dei parametri H(x) e n(x) per le stazioni pluviometriche considerate*

## 2. DETERMINAZIONE DEL TEMPO DI RITORNO

L'analisi delle grandezze idrologiche permette di associare al loro valore il concetto di rischio che sta alla base della progettazione idraulica.

Nel nostro caso la grandezza idrologica che consideriamo è l'altezza di precipitazione critica che può essere associata ad un tempo di ritorno, ovvero la durata media del periodo in cui l'evento fissato venga superato una sola volta.

La definizione del tempo di ritorno dell'evento meteorico critico viene fatta mediante un'analisi multicriteriale.

Per la scelta dell'intervallo di rischio di progetto, cioè dei valori massimi e minimi del Tempo di Ritorno, si parte da una matrice di orientamento redatta in base a normative e regolamenti di livello nazionale e Internazionale e alla realtà locale dei bacini dell'Alto Adriatico.

Nel caso specifico si ha:

Tipologia di opera idraulica	Tr min (anni)	Tr max (anni)
Reti di fognatura	10	30

Dedotto tale intervallo di rischio idraulico di riferimento per dimensionare l'opera di progetto si classifica la stessa in base ad una serie di criteri in modo da avere un orientamento più preciso relativamente a quale parte di detto intervallo fare riferimento per il dimensionamento.

I criteri individuati sono riferiti a tre categorie di conoscenze:

### A. Criteri riferiti alla tipologia delle opere

1. criterio della modificazione della probabilità del danno dovuta al tipo di opera
2. criterio delle dimensioni caratteristiche che non variano al variare del rischio assunto
3. criterio del sito di realizzazione dell'opera, legato al fattore di impatto ecologico
4. criterio della capacità residua delle opere di mantenere la funzionalità di progetto

### B. Criteri riferiti alla tipologia del sito dove insiste l'opera

5. criterio legato all'impatto paesaggistico-ambientale
6. criterio legato ai costi sociali

### C. Criteri riferiti al valore del bene difeso

7. gli edifici
8. gli insediamenti produttivi
9. l'agricoltura
10. la viabilità
11. le infrastrutture a rete



Si usa un metodo multicriteriale qualitativo che consiste nell'assegnare ai criteri un valore qualitativo che indica se il tempo di ritorno da assumere, per quello specifico criterio, debba essere massimo, medio, minimo.

Tale indice è esprimibile con un valore numerico ordinale 2, 1, 0.

#### **A) Criteri riferiti alla tipologia delle opere**

##### **Criterio della modificazione della probabilità del danno dovuta al tipo di opera**

L'inserimento di un'opera idraulica di difesa modifica il naturale deflusso delle acque e modifica conseguentemente la legge di distribuzione di probabilità di verificarsi del danno di evento calamitoso.

Le diverse opere idrauliche sono caratterizzate da comportamenti diversi nei confronti della distribuzione di probabilità del danno in relazione al loro modo differente di funzionare in corrispondenza dell'evento.

I collettori fognari per le acque meteoriche hanno sostanzialmente la funzione di drenare e collettare l'acqua in eccesso che si genera sul territorio servito. Il loro funzionamento è legato alla portata di progetto superata la quale si ha la stessa sommersione del territorio che si avrebbe senza collettore; il tempo di permanenza dell'evento alluvionale viene però modificato dalla presenza del collettore e quindi viene contenuto il danno; in tale prospettiva si assume un indice medio (indice = 1)

##### **Criterio delle dimensioni caratteristiche dell'opera**

La variazione delle dimensioni di un'opera in funzione del tempo di ritorno incide sui costi di realizzazione dell'opera stessa. Si sono individuate le dipendenze funzionali delle caratteristiche geometriche delle opere dal tempo di ritorno in modo da evidenziare come varia la curva dei costi al variare dello stesso tempo di ritorno. In questo modo è possibile giudicare la convenienza di adottare tempi di ritorno più o meno alti in funzione dell'incremento di costo che questi comportano.

Per le opere di fognatura si verifica come a grandi variazioni di  $T_r$  corrispondano piccole variazioni di costo e come quindi risulti conveniente adottare tempi di ritorno relativamente alti.

Pertanto si assume un indice medio (indice=1).



#### Criterio dell'impatto ecologico dell'opera

La realizzazione di un'opera idraulica, per le modificazioni che esse induce, implica sempre un certo impatto sull'ambiente tanto più forte quanto più grande è l'opera. Si valuta l'impatto legato alla variazione che l'opera può indurre nella naturalità del corso d'acqua cambandone le caratteristiche o legato alle modificazioni del paesaggio.

Le opere di fognatura in generale non modificano tali equilibri naturali quindi si assume un tempo di ritorno massimo (Indice=2).

#### Criterio della capacità residua dell'opera a mantenere la funzionalità di progetto

Un'opera idraulica qualora venga interessata da un evento di piena maggiore di quello di progetto può essere danneggiata o distrutta dall'evento stesso; in tal caso anche eventi minori di quello di progetto arrecano danno al territorio che affrisce all'opera.

Le opere di fognatura mantengono inalterata la propria funzionalità per cui non è necessario aumentare i tempi di ritorno per avere una maggiore garanzia di sicurezza per gli eventi seguenti all'evento di progetto.

Pertanto per i collettori fognari, per i quali il superamento dell'evento di progetto non comporta la compromissione della loro funzionalità per eventi successivi, si assume un indice minimo (Indice=0).

### **B) Criteri riferiti alla tipologia del sito dove insiste l'opera**

#### Criterio legato all'impatto ambientale paesaggistico

Per quanto riguarda l'influenza delle opere entro terra, l'impatto si considera limitato e quindi non costituisce vincolo per l'adozione del tempo di ritorno massimo.

Si sceglie pertanto un indice di tempo di ritorno massimo (indice=2).

#### Criterio dei costi sociali

La realizzazione di un'opera idraulica comporta oltre al puro costo di investimento una serie di costi aggiuntivi, definiti anche come costi sociali, intesi come perdite di tempo per limitazioni al traffico generate dai lavori. Ovviamente i costi aggiuntivi maggiori si hanno quando l'opera viene realizzata in zone di elevata mobilità; maggiore è il tempo di ritorno, minore è la probabilità di riinteressare la zona con i lavori e quindi con i disagi provocati.

L'opera viene realizzata in una zona interessata da mobilità secondaria, si assume un tempo di ritorno medio (indice=1).



### C) Criteri riferiti al valore del bene difeso

Gli aspetti economici coinvolti dalla presenza di un'opera di difesa idraulica possono essere individuati analizzando gli effetti negativi che si avrebbero nel caso che l'opera non sia realizzata; si valuta quindi il danno evitato.

#### Edifici

Il bacino viene realizzato in un'area in cui la presenza di edifici è piuttosto limitata; si assume un tempo di ritorno medio (indice=1).

#### Insedimenti produttivi

L'opera è situata in una zona in cui non sono presenti insediamenti produttivi di valore; si assume un tempo di ritorno minimo (indice=0).

#### Agricoltura

L'area interessata dalla costruzione dell'opera non presenta un'agricoltura di pregio; si assume pertanto un tempo di ritorno minimo (indice=0).

#### Viabilità

L'opera viene costruita in una zona interessata da viabilità di importanza secondaria; si assume pertanto un tempo di ritorno minimo (indice=0).

#### Infrastrutture a rete

Si è riscontrata la presenza limitata di infrastrutture a rete. Si assume pertanto un tempo di ritorno medio (indice=1).

### Descrizione della metodologia per l'individuazione del valore orientativo del rischio di progetto

Una volta definiti gli undici attributi da dare ai criteri per l'opera in esame, si tratta di determinare un parametro unico che permetta di entrare nell'intervallo predefinito tra  $T_{r_{min}}$  e  $T_{r_{max}}$  e stabilire quale tempo di ritorno adottare.

Per individuare il  $T_r$  si utilizza un'equazione derivata dalla tecnica di analisi multicriteriale denominata Compromise Programming.

Per prima cosa si associa al valore di  $T_{r_{max}}$  un punto ideale nello spazio a 11 dimensioni (tanti sono i criteri individuati) rappresentato dal vettore che assume, per tutti i criteri, i valori massimi che si possono attribuire all'indice:

$$\text{Punto Ideale} = P = (X_{1max}, X_{2max}, \dots, X_{imax}, \dots, X_{11max})$$

$$\text{con } X_{1max} = \dots = X_{imax} = 2$$

Si associa poi al valore  $V$  che identifica l'opera in esame il punto rappresentato dagli 11 valori attribuiti ai criteri:

$$V = V(X_1, \dots, X_i, \dots, X_{11})$$

e si calcola la distanza geometrica D del Punto Ideale dal punto V

$$D = \sqrt{\sum_i (x_{imax} - x_i)^2}$$

dove  $x_i$  identifica il giudizio attribuito al criterio  $i$  per l'opera in esame.

Si associa al valore di  $Tr_{min}$  un punto identificato dal vettore che assume, per tutti i criteri, i valori minimi che si possono attribuire all'indice:

$$\text{Punto } Tr_{min} = O = (x_{1min}, x_{2min}, \dots, x_{imin}, \dots, x_{1min})$$

con  $x_{imax} = \dots = x_{imax} = 0$

Si calcola quindi la distanza massima  $D_{max}$  tra il punto ideale che rappresenta  $Tr_{max}$  ed il punto O che rappresenta  $Tr_{min}$ :

$$D_{max} = \sqrt{\sum_i (x_{imax} - x_{imin})^2}$$

Il tempo di ritorno di riferimento per l'opera in esame può essere espresso in relazione alla proporzionalità delle due distanze individuate:

$$Tr = Tr_{max} - (Tr_{max} - Tr_{min}) D / D_{max}$$

Determinato in questo modo  $Tr_{calcolo}$  si adotta, per le valutazioni di portata e precipitazione di progetto, il tempo di ritorno della classe nella quale esso ricade e che può assumersi come segue:

classe 1	$Tr = 10$ anni	per $Tr_{calcolo} < 15$
classe 2	$Tr = 20$ anni	per $15 \leq Tr_{calcolo} < 25$
classe 3	$Tr = 30$ anni	per $25 \leq Tr_{calcolo} < 40$
classe 4	$Tr = 60$ anni	per $40 \leq Tr_{calcolo} < 60$
classe 5	$Tr = 100$ anni	$Tr_{calcolo} \geq 60$

Nelle elaborazioni di seguito riportate si determina un valore del Tempo di Ritorno pari a 16,18 anni, ricadente in classe 2.

Si assume pertanto un Tempo di Ritorno pari a 20 anni.



### **3. STIMA DELLE PORTATE METEORICHE**

#### **3.1. Le superfici scolanti**

Come accennato in premessa, l'area di intervento presenta un'estensione molto elevata dell'ordine dei 60 ettari. Tale superficie si inserisce all'interno di un contesto naturalistico particolare e complesso che vede da una parte la foce del fiume Piave e l'area lagunare, dall'altra la fascia costiera occupata dalla pineta litoranea.

Anche per tale motivo il progetto prevede la realizzazione di ampie zone a verde nelle quali andranno ad inserirsi in blocchi, sostanzialmente separati, le aree edificate residenziali.

Nel presente paragrafo verrà analizzata più nel dettaglio la trasformazione che il territorio in analisi subirà a seguito dell'urbanizzazione.

Di fatto, da un punto di vista idraulico, saranno considerate nel calcolo solamente le aree che subiscono una trasformazione della destinazione d'uso del suolo.

Le aree a verde possiedono infatti un certo grado di permeabilità e pertanto le acque di precipitazione vengono naturalmente smaltite infiltrandosi nel sottosuolo (solo una limitata porzione, funzione del tipo di vegetazione, della pendenza del suolo, etc defluisce superficialmente).

L'impermeabilizzazione, più o meno spinta, del territorio ha come diretta conseguenza il capovolgimento dei meccanismi di smaltimento delle acque meteoriche: una netta diminuzione dei fenomeni di infiltrazione è controbilanciata da un incremento del ruscellamento superficiale.

Tali acque di superficie dovranno essere opportunamente drenate mediante una rete fognaria di collettamento che allontani i volumi di deflusso, portandoli al ricettore finale (canali naturali o altra rete fognaria).

Le aree edificate sono costituite da terre alte tra loro indipendenti, inseriti all'interno del contesto a verde, le cui viabilità principali si raccordano con le strade di nuova realizzazione.

Poiché, come detto, nel calcolo idraulico saranno considerate le sole aree che subiscono trasformazione territoriale (e quindi nel caso in esame impermeabilizzazione), le superfici di calcolo corrisponderanno alle terre alte, ai parcheggi ed alla viabilità di collegamento.

Una volta individuate le superfici scolanti sono state perimetrata e stimate le aree a diversa destinazione d'uso (cui corrisponde ovviamente un diverso grado di permeabilità). I risultati sono riassunti nelle tabelle riportate nelle pagine seguenti, dove viene inoltre riportato un confronto dello stato attuale con la configurazione di progetto.

SOTTOBACINI SCOLANTI PRINCIPALI			
Bacino	Contributi	Sup. Territoriale (mq)	Sup. Trasformata (mq)
A	Viabilità + Parcheggi (4+5+12) + Terre alte (5+6+7+8+9)	147.800	75.620
B	Viabilità + Parcheggi (1+2+3+8+9+10+11)	35.590	29.310
C	Viabilità + Terre alte (1+2)	52.220	25.065
D	Viabilità + + Terre alte (3+4)	84.295	45.730
E	Viabilità + Parcheggi (6+7+13) + Terre alte (10+11)	141.700	65.895

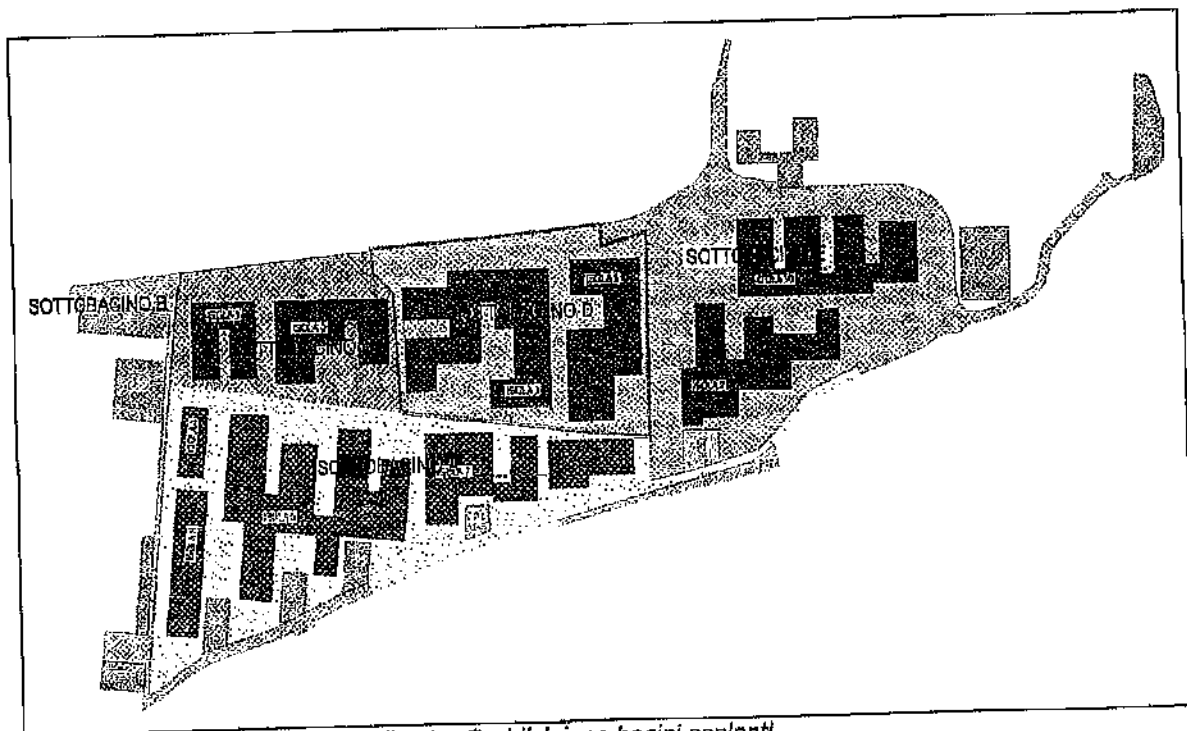


Fig. 1 – Suddivisione bacini scolanti



### 3.2. Determinazione del coefficiente di deflusso

Il coefficiente di deflusso  $\phi$  è il parametro che determina la trasformazione degli afflussi in deflussi. Il coefficiente di deflusso è determinato infatti come il rapporto tra il volume defluito attraverso una assegnata sezione in un definito intervallo di tempo e il volume meteorico precipitato nell'intervallo stesso. Il coefficiente di deflusso viene valutato considerando le caratteristiche di permeabilità delle diverse superfici presenti nell'intero bacino scolante.

La recente pubblicazione "Ciclo delle acque in ambiente costruito" riporta valori del coefficiente di deflusso tratti da un lavoro del Prof. Liesecke, I.G.G., Università di Hannover.

Permeabilità dei vari tipi di rivestimento	
Tipo superficie raccolta	Coefficiente di deflusso
Tetti a falde	1,00
Lastricature con fughe ermetiche	1,00
Rivestimenti bituminosi	0,90
Coperture piane con ghiaietto	0,80
Lastricature miste, clinker, piastrelle	0,70
Lastricature medio/grandi con fughe aperte	0,60
Asfalto poroso	0,50+0,40
Rivestimenti drenanti, superfici a ghiaietto	0,50+0,40
Griglie in calcestruzzo	0,30+0,20
Coperture piane seminate a erba	0,30+0,20
Prati	0,25
Prati di campi sportivi	0,20+0,00
Superfici coperte di vegetazione	0,20+0,00

(Fonte: Prof. Liesecke, I.G.G., Università di Hannover)  
(Da "Ciclo delle acque in ambiente costruito" Prof. E.R. Trevisiol)

Dalla relazione seguente si ricava il valore del coefficiente di deflusso medio  $\phi_{medio}$ :

$$\phi_{medio} = \sum_i (S_i \times \phi_i) / S$$

$\phi_{medio}$  = coefficiente di deflusso medio relativo alla superficie scolante totale;

S = superficie scolante totale (mq);

$S_i$  = superfici scolanti omogenee (mq);

$\phi_i$  = coefficiente di deflusso relativo alle  $S_i$



Per il caso di studio in esame, in ragione di quanto precedentemente esposto e tratto dalla bibliografia, si sono assunti nei calcoli idraulici di verifica i seguenti coefficienti di deflusso:

- $\phi_1 = 0,80$  per le superfici impermeabili con copertura a verde;
- $\phi_2 = 0,90$  per la viabilità i percorsi e i parcheggi in asfalto o materiale impermeabile;

N.B. A favore di sicurezza si sono considerati gli stalli dei parcheggi in materiale impermeabile (Coefficienti di deflusso 0,90). Nella realtà dovranno invece essere realizzati con materiali permeabili nel rispetto del Piano di Tutela delle Acque.



### 3.3. Il tempo di corrivazione

Si calcola il tempo di corrivazione per la Configurazione di Progetto.

Per determinare il tempo di corrivazione  $t_c$  si deve fare riferimento alla somma:

$$t_c = t_a + t_r$$

in cui  $t_a$  è il tempo d'accesso alla rete, sempre di incerta determinazione, variando con la pendenza dell'area, la natura della stessa e il livello di realizzazione dei drenaggi minori, nonché alla altezza della pioggia precedente l'evento critico di progetto.

Recenti studi svolti presso il Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti, 1996) determinano una stima del tempo di accesso a mezzo del modello del *condotto equivalente*, sviluppato partendo dalla considerazione che il deflusso è in realtà un deflusso in una rete di piccole canalizzazioni incognite (grondaie, cunette, canalette, piccoli condotti) che raccolgono le acque scolanti lungo le singole falde dei tetti e delle strade.

Tali studi hanno condotto, per sottobacini sino a 10 ettari, all'equazione:

$$t_{ai} = ((3600^{(n-1)/4} \cdot 0,5 l_i) / (s_i^{0,375} (a \phi_i S_i^{0,25}))^{4/(n+3)})$$

essendo:

$t_{ai}$  = tempo d'accesso dell'i-esimo sottobacino [s];

$l_i$  = massima lunghezza del deflusso dell'i-esimo sottobacino [m];

$s_i$  = pendenza media dell'i-esimo sottobacino [m/m];

$\phi_i$  = coefficiente di deflusso dell'i-esimo sottobacino [m/m];

$S_i$  = superficie di deflusso dell'i-esimo sottobacino [ha];

$a, n$  = coefficienti dell'equazione di possibilità pluviometrica.

Per la determinazione di  $l_i$  viene proposta l'equazione:

$$l_i = 19,1 (100 S_i)^{0,54a}$$



Il tempo di rete  $t_r$  è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete fognaria;  $t_r$  è quindi determinato dal rapporto la lunghezza della rete e la velocità della corrente

$$t_r = \sum_i (L_i / V_i)$$

nella quale la sommatoria va estesa a tutti i rami che costituiscono il percorso più lungo.

Nel caso in esame la superficie scolante considerata, per la determinazione del tempo di accesso alla rete, è l'area sottesa dall'intera superficie posta all'estremità di monte del percorso idraulico più lungo. Dai calcoli effettuati e riportati per esteso in allegato è stato valutato il tempo di corrivazione per i diversi sottobacini principali individuati.



### 3.4. Calcolo delle portate di scolo

Il calcolo della portata, conseguente alla precipitazione assegnata, è stato condotto utilizzando il metodo razionale, noto in Italia come **metodo cinematico** o del **ritardo di corrivazione**; il metodo si presta ad essere utilizzato in molti casi e generalmente applicato a bacini scolanti di relativamente limitata estensione. L'ipotesi alla base del metodo cinematico considera che assumendo un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione tutto il bacino contribuisce alla formazione della portata massima.

La condizione *tempo di pioggia (t) = tempo di corrivazione (t<sub>c</sub>)* porta ad un idrogramma di piena avente forma di triangolo isoscele, caratterizzato da un valore massimo della portata doppio di quello medio; in tale ipotesi tutto il bacino scolante considerato contribuisce alla formazione della portata massima.

Con le ipotesi di cui sopra e dalla relazione seguente proposta dal metodo cinematico si ricava il valore della portata meteorica massima relativa al bacino scolante considerato:

$$Q_{max} = \phi_{medio} S h / t$$

In cui:

$Q_{max}$  = portata massima (l/s);

$\phi_{medio}$  = coefficiente di deflusso medio;

S = superficie scolante totale;

h = altezza di pioggia valutata con l'espressione relativa alla curva di possibilità climatica;

t = tempo di pioggia assunto pari al tempo di corrivazione t<sub>c</sub>.

Si determina quindi la portata massima relativa ai cinque bacini individuati, considerando un Tempo di Ritorno di 20 anni.

CALCOLO PORTATA METEORICA (TR = 20 ANNI)			
Bacino	Contributi	Portate (l/s)	Coef. idrometrico (l/s ha)
A	Viabilità + Parcheggi (4+5+12) + Terre alte (5+6+7+8+9)	1590	210
B	Viabilità + Parcheggi (1+2+3+8+9+10+11)	1015	346
C	Viabilità + Terre alte (1+2)	790	315
D	Viabilità + Terre alte (3+4)	1140	249
E	Viabilità + Parcheggi (6+7+13) + Terre alte (10+11)	1557	236

#### 4. VERIFICA IDRAULICA – SCALA DELLE PORTATE

Come detto in precedenza saranno realizzati cinque rami principali di scarico a servizio di ciascun sottobacino scolante principale.

La verifica idraulica dei tronchi terminali è stata eseguita utilizzando la formula di Gauckler-Strickler del moto uniforme, per regimi a pelo libero si ottiene la seguente formula:

$$V = K_s \cdot (R_h)^{2/3} \cdot (i)^{1/2} \quad (\text{m/s})$$

dove:

V = velocità di scorrimento nella tubazione (m/s)

$K_s$  = coefficiente di scabrezza di Strickler  $70 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$

i = pendenza della tubazione (‰)

$R_h$  = raggio idraulico =  $D/4$  (m)

D = diametro interno (mm)

In tabella seguente si evidenziano le portate in grado di defluire per gradi di riempimento delle stesse prossimi a quelli corrispondenti alla portata meteorica stimata per un tempo di ritorno di 20 anni.

VERIFICA IDRAULICA TRATTI TERMINALI PRINCIPALI					
TRATTO	DIAMETRO (cm)	PENDENZA (1/1000)	Y/D (=)	Q max (l/s)	Q meteorica (l/s)
200-F1	140	1,5	0,70	2225	1590
100-102	120	1,5	0,65	1475	1015
400-420	100	1,5	0,70	907	790
500-520	120	1,5	0,65	1475	1140
300-370	140	1,5	0,75	2225	1557

In allegato sono riportati per completezza di trattazione i calcoli idraulici e la scala delle portate delle condotte principali di progetto di cui alla tabella sopra riportata.



## 5. MITIGAZIONE IDRAULICA

La realizzazione di nuove aree urbanizzate su terreni in precedenza agricoli comporta l'impermeabilizzazione, in diverso grado, del territorio.

Nel caso di terreno a verde o agricolo, il meccanismo principale per lo smaltimento delle acque di pioggia è l'infiltrazione nel sottosuolo, e limitatamente, in funzione del tipo di terreno e del tipo di coltivazione, il ruscellamento superficiale.

Chiaramente, la realizzazione di aree impermeabili quali edifici, strade, marciapiedi, piazzali comporta l'impossibilità alla pioggia di infiltrarsi nel terreno e pertanto sarà costretta a defluire superficialmente. Da questa descrizione molto schematica dei fenomeni idraulici si conclude che generalmente l'urbanizzazione su elevata scala comporta l'alterazione del naturale bilancio idrologico.

A causa dell'antropizzazione degli ultimi anni, spesso non controllata o non sensibile a contromisure per preservare l'ambiente circostante, le reti di drenaggio, sia naturali che artificiali, versano in buona parte in condizioni di sofferenza.

Per tale motivo la normativa recente ha imposto, per le varianti urbanistiche o PAT o PATI, sulla base del principio dell'*invarianza idraulica*, che ove vi fosse una considerevole trasformazione d'uso del territorio (in sostanza quindi del grado di permeabilità del suolo) si dovessero adottare delle contromisure per mantenere lo stato di fatto idraulico.

Ciò si ottiene solitamente mediante la realizzazione di dispositivi in grado di trattenere i volumi d'acqua in eccesso, rilasciandoli nel lungo periodo con lo stesso ordine di grandezza del deflusso antecedente l'urbanizzazione.

Nel caso in esame si è supposto di pensare preliminarmente a delle misure atte a compensare l'incremento della superficie coperta rispetto allo stato di fatto.

Vista la configurazione di progetto, si ritiene che la compensazione possa essere effettuata limitando l'intervento alle ampie aree a verde esistenti tra le aree residenziali. Tali aree, risultano naturalmente ribassate rispetto alla quota stradale di progetto e quindi idonee per una loro eventuale sommersione in caso di evento piovoso critico.

Pertanto in corrispondenza di eventi di precipitazione di una certa intensità possono fungere da aree di accumulo temporaneo dei volumi di pioggia in eccesso, che saranno poi rilasciati nella rete idrografica superficiale nel lungo periodo.

Tali aspetti dovranno comunque essere approfonditi a livelli più avanzati di progettazione in accordo inoltre con le linee guida del competente Consorzio di Bonifica Basso Piave.

## **6. DESCRIZIONE DELLA RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE**

### **6.1. Le condotte**

Come detto in precedenza saranno realizzate reti di fognatura separata a servizio ciascuna dei diversi sottobacini scolanti soggetti a trasformazione territoriale.

Si ricorda che il presente studio ha carattere preliminare, quindi un maggior dettaglio sarà previsto nei successivi gradi di progettazione. Il tracciato planimetrico di ipotesi preliminare per i collettori è rappresentato nelle tavole in allegato.

Recapito finale per l'intera rete meteorica è previsto nel canale Cortellazzo. Si dovrà valutare in sede di progettazione definitiva l'eventuale inserimento di porte a vento.

Sono previste condotte in calcestruzzo a base piana con giunto a borchiere di diametro variabile dal 140 cm, 120 cm, 80 cm, 60 cm per finire con diametri del 40 cm per i tratti minori. Non sono previste condotte con diametri inferiori al DN 40 cm. E' prevista la posa di una linea scatolare delle dimensioni 200x150 cm da posarsi lungo via Cigno Bianco per tombinare lo scolo esistente mantenendo l'attuale sezione idraulica.

### **6.2. I pozzetti di ispezione stradale**

In tutti i collettori è prevista la posa in opera di manufatti che garantiscano l'adeguato deflusso idraulico, facilitino l'ispezione e l'eventuale manutenzione delle tubazioni. Si prevede di posare dei pozzetti realizzati in calcestruzzo vibrato di cemento, formati da elementi sovrapposti quali l'elemento di base e gli elementi di prolunga, di due fori di linea e fori ulteriori per gli eventuali altri innesti. In particolare si prevede di posare due diversi tipi di pozzetto in funzione del diametro delle condotte (l'altezza è variabile in funzione della quota di scorrimento e della quota stradale):

- Tipo 1: dimensioni interne 200x200 cm per condotte  $\Phi$  140 cm e  $\Phi$  120 cm;
- Tipo 2: dimensioni interne 150x150 cm per condotte  $\Phi$  100 cm e  $\Phi$  80 cm;
- Tipo 3: dimensioni interne 100x100 cm per condotte  $\Phi$  60 cm e  $\Phi$  40 cm.

L'interasse tra i pozzetti è variabile a seconda dello sviluppo planimetrico della rete.

E' prevista la posa di chiusini circolari in ghisa sferoidale, aventi una luce netta di 60 cm a norma UNI 108, idonei al transito di qualsiasi tipo di veicolo e di resistenza a norma UNI-EN 124 classe D 400 minima; tali chiusini saranno posti in opera sui pozzetti di linea e di incrocio dei collettori principali.



### **6.3. Gli allacciamenti delle terre alte**

Il presente progetto comprende anche la predisposizione delle opere di allacciamento alla fognatura meteorica delle utenze private. A tal fine si prevede la realizzazione di una rete secondaria, che dovrà essere dimensionata con attenzione in sede di progetto definitivo.

### **6.4. Le caditoie stradali**

E' prevista la posa di pozzetti, con caditoia stradale 40x40x60 cm e griglia in ghisa, sifonati prefabbricati costituiti da curve a gomito in PVC estraibili e allacciati con tubo in PVC De 160 mm ai pozzetti di ispezione stradali. In sede di progetto definitivo dovrà essere indicata la posizione delle caditoie stradali.

## 7. DIMENSIONAMENTO VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

Nel presente studio si è infine ritenuto opportuno inserire il predimensionamento delle vasche di prima pioggia a servizio delle aree pavimentate poste a servizio della futura edificazione.

Nei periodi di assenza delle precipitazioni, l'atmosfera si carica di sostanze residuali, tendenzialmente inquinanti e di diversa tipologia e dimensione, derivanti dalle attività civili ed industriali. Parte di queste sostanze si deposita sul suolo, parte rimane in sospensione.

E' evidente che l'innescarsi della precipitazione comporta il trascinarsi di tali sostanze da parte delle gocce di pioggia e il conseguente dilavamento delle superfici pavimentate. Queste acque, che presentano consistenti carichi inquinanti, poiché concentrati, sono definite come *acque di prima pioggia*.

Il processo di "depurazione" appena descritto ha carattere transitorio, dopo di che le acque defluenti possono ritenersi pulite e scaricabili, previo collettamento, nella rete di raccolta acque meteoriche di progetto, senza timore di possibile inquinamento.

Per minimizzare l'impatto di carichi inquinanti, si rende quindi necessario trattare le acque di prima pioggia prima di inviarle allo scarico: esse vengono inviate agli impianti di raccolta dove avviene la separazione da sostanze grasse e solidi sedimentabili.

La stima del volume di prima pioggia viene effettuata considerando l'invaso proveniente dal lavaggio delle superfici occupate dai capannoni e dai piazzali asfaltati o in cemento, che sono le superfici soggette al maggior deposito di carico inquinante.

La definizione di acque di prima pioggia è generalmente riferita all'art. 20 della Legge n. 62, 27 maggio 1985, della Regione Lombardia (una delle poche ad aver stabilito una normativa al riguardo); sono definite acque di prima pioggia *quelle corrispondenti per ogni evento meteorico a una precipitazione di 5 mm (pari a 50 mc/ha) uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio*.

Il volume delle vasche è stato calcolato considerando di raccogliere 5 mm (50 mc/ha) di pioggia.

Il funzionamento dell'impianto avviene nel modo seguente.

L'acqua di scarico raccolta dalle caditoie viene recapitata arriva all'impianto attraversando il pozzetto scolmatore (per la separazione delle *acque di seconda pioggia*) ed affluirà nella vasca di raccolta e stoccaggio fino a riempirla. Per decantazione vengono separate sabbie, terricci e tutti gli altri materiali sedimentabili, trascinati dall'acqua, le quali si accumulano sul fondo della vasca stessa.

Nella tubazione di ingresso è inserito un tappo otturatore con galleggiante che chiuderà l'accesso quando il colmo della vasca viene raggiunto a seguito della precipitazione. Il galleggiante poi azionerà un orologio, il quale dopo un fissato intervallo di tempo farà avviare un'elettropompa sommersa che trasferirà per sollevamento tutta l'acqua verso la rete fognaria nera.



Per quanto riguarda il caso in esame sono state ipotizzate 13 vasche di prima pioggia, una a servizio di ogni parcheggio. Le dimensioni, riportate negli schemi grafici, sono funzione della superficie impermeabile di cui raccolgono il contributo.

<b>VASCHE DI PRIMA PIOGGIA A SERVIZIO DELLE AREE A PARCHEGGIO</b>				
<i>VPP</i>	<i>Area scolante</i>	<i>Superficie trattata (mq)</i>	<i>Volume minimo richiesto (mc)</i>	<i>Volume assegnato (mc)</i>
1	Parcheggio 1	2220	11,10	15
2	Parcheggio 2	1980	9,90	10
3	Parcheggio 3	1960	9,80	10
4	Parcheggio 4	1240	6,20	10
5	Parcheggio 5	2420	12,10	15
6	Parcheggio 6	6000	30	30
7	Parcheggio 7	4560	22,80	25
8	Parcheggio 8	2000	10	10
9	Parcheggio 9	2000	10	10
10	Parcheggio 10	5360	26,80	30
11	Parcheggio 11	4500	22,50	25
12	Parcheggio 12	3790	18,95	20
13	Parcheggio 13	4300	21,50	25



## **PARTE TERZA – RETE FOGNARIA NERA**

### **1. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE**

La suddivisione in sottobacini effettuata per la rete meteorica, a grandi linee, viene ricalcata anche per il dimensionamento della rete acqua reflue.

Ovviamente poiché il sistema di collettamento è di tipo "separato", e la portata acque nere è calcolata in tempo secco, l'estensione delle superfici non è di interesse.

La suddivisione dei sottobacini ha pertanto carattere indicativo, per evidenziare le aree di influenza di ogni sottorete che verrà realizzata.

Di particolare importanza invece risulta essere il numero di abitanti insediabili nelle singole terre alte o il numero di abitanti equivalenti relativo agli impianti sportivi.

Per evitare le intersezioni con la rete bianca le condotte della rete nera saranno posate ad una certa profondità (i tratti di monte delle reti principali hanno quota di scorrimento dell'ordine di 1,30 ÷ 1,50 m al di sotto della quota stradale di progetto).

Considerando inoltre la lunghezza e la pendenza della livelletta di fondo, pari a 2,50÷3,00 ‰, si arriva, a valle, a quote di scorrimento che rendono necessaria la realizzazione di impianti di sollevamento.

Pertanto, prima dell'immissione nella rete principale, saranno realizzati degli impianti di sollevamento, denominati IS1, IS2, IS3.

La condotta principale al di sotto della viabilità sud sarà caratterizzata da diametro  $\Phi$  40 cm e raccoglierà i contributi provenienti dagli altri impianti di sollevamento nonché da una porzione dell'abitato di Cortellazzo.

Tale schema in cui si richiede di potenziare la dorsale con una condotta di diametro minimo  $\Phi$  40 cm è stato richiesto dai tecnici ASI (Ente Gestore del Servizio Fognatura) per permettere la diversione dei reflui provenienti dall'abitato posto a nord che attualmente è collettato, tramite una condotta in pressione, ad una rete fognaria di tipo misto.

Allo stato attuale, esiste infatti una condotta premente di fognatura nera che sarà deviata e innestata, in prima ipotesi in corrispondenza della sezione di testa, sulla rete di progetto.

La portata generata dall'abitato posto nord è stata valutata stimando un numero di abitanti equivalenti pari a 1.000.

Nella condotta  $\Phi$  40 cm recapiteranno pertanto i reflui nell'impianto di sollevamento di progetto denominato IS1, che sarà il maggiore in progetto.



Infine, a gravità, a partire dall'impianto IS1, i reflui rilanciati e quelli provenienti dall'area sportiva saranno inviati alla rete esistente, in particolare all'impianto di sollevamento esistente denominato S in planimetria.

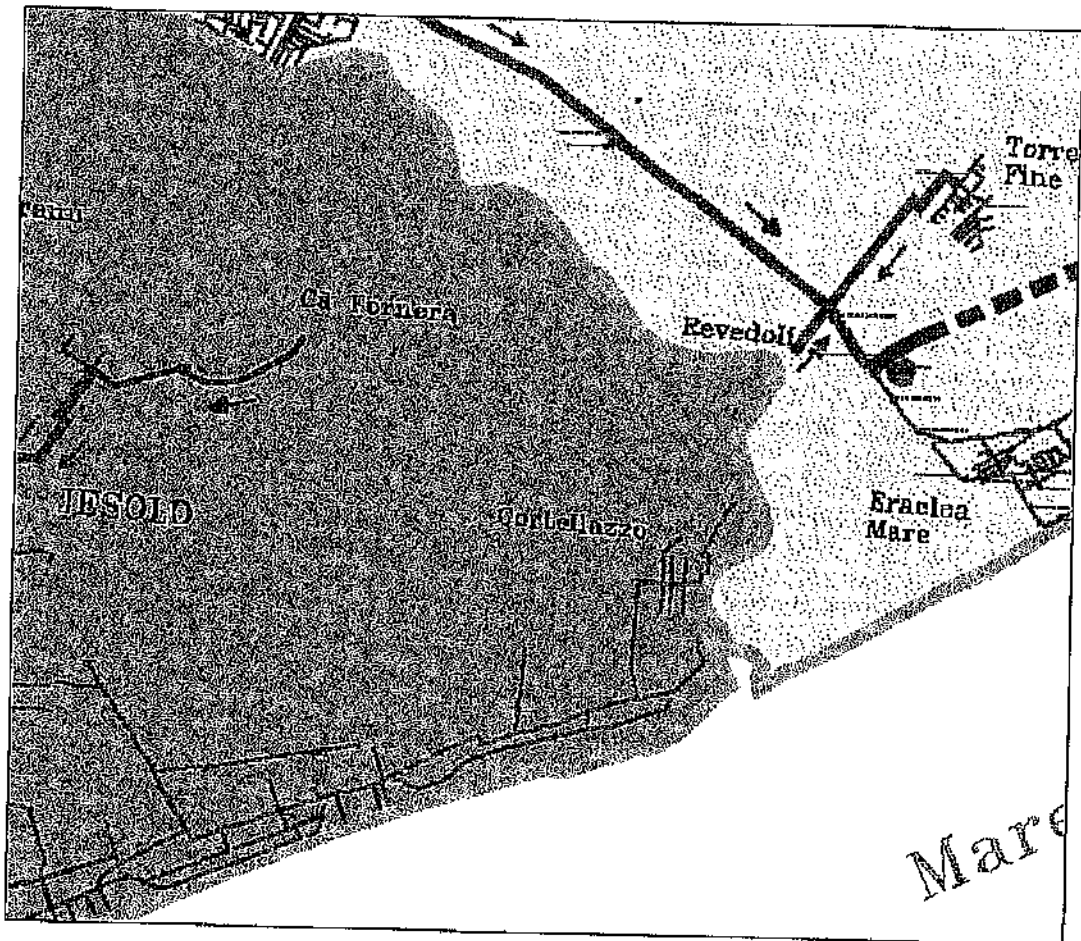


Fig. Schema sintetico rete fognaria esistente (Fonte ASI – Cartografia della rete)

## 2. DETERMINAZIONE DELLA PORTATA ACQUE NERE

La portata acque nere assunta per la verifica idraulica dei collettori principali è stata calcolata con riferimento agli utenti dell'acquedotto e cioè al numero degli abitanti insediabili nei lotti di progetto, sulla base della seguente formula di calcolo:

$$Q_{media} = (D \cdot \phi \cdot N) / (n_{ore} \cdot 3600) \quad (l/s)$$

dove:

$Q_{media}$  = portata nera media (l/s);

$D$  = dotazione idrica media pro capite giornaliera = 300 l/ab x giorno;

$\phi$  = coefficiente di afflusso alla rete = 0,80

$N$  = numero di abitanti serviti = variabile

$n_{ore}$  = ore di consumo della risorsa idrica = 24

La portata per abitante erogata da un acquedotto nel giorno di massimo consumo è pari alla dotazione giornaliera moltiplicata per un coefficiente di punta  $p_g$ , al quale, in mancanza di misure dirette o ragionevoli confronti, può essere assegnato un valore dell'ordine di 1,2+1,5 (valendo il coefficiente minore per grandi centri e quello maggiore per piccoli centri).

Ugualmente, nell'ora di punta del giorno di massimo consumo, la portata (per abitante) erogata si assume pari a quella giornaliera del giorno stesso a sua volta moltiplicata per un coefficiente di punta orario  $p_o$ , che in assenza di osservazioni dirette o ragionevoli confronti, può essere assegnato un valore dell'ordine di 1,2+1,5 (valendo ancora il coefficiente minore per grandi centri e quello maggiore per piccoli centri).

La portata di punta può pertanto essere calcolata considerando la seguente espressione:

$$Q_p = p_g \cdot p_o \cdot Q_{media}$$

Trattandosi di piccoli centri, sia il valore di  $p_g$  che quello di  $p_o$  sono stati assunti pari a 1,5. I risultati ottenuti sono esplicitati nei calcoli in allegato.



Verificando i valori di portata di punta si deduce che gli impianti di sollevamento minori (IS2, IS3) saranno dimensionati per sollevare una portata massima di 5 l/s. I due impianti saranno realizzati con le stesse caratteristiche geometriche e con le stesse tipologie di pompe.

Come detto l'impianto di sollevamento di valle, IS1 raccoglie i contributi degli altri impianti di sollevamento e dell'abitato di Cortellazzo.

La portata complessiva all'impianto IS1 è stata pertanto calcolata considerando la portata totale proveniente dalle terre alte poste a sud e dall'abitato di Cortellazzo ed è riportata nella tabella precedente. L'impianto è stato dimensionato per una portata di sollevamento di circa 20 l/s. A partire dall'impianto IS1 la rete procede poi per gravità verso il recapito finale, costituito dall'impianto di sollevamento esistente denominato S.

### 3. VERIFICA DELL'AZIONE AUTOPULENTE

Le esperienze e ricerche specifiche sulle modalità di deposito delle particelle solide presenti nei normali liquami urbani hanno dimostrato che per assicurare il trasporto nelle condotte, cioè condizioni di autopulizia nelle stesse è necessario che lo sforzo di taglio  $\tau$ , indicata in questo caso  $\tau_c$ , non sia inferiore (nel flusso a sezione piena) a 0,1 kg/mq.

L'espressione idrodinamica di " $\tau_c$ " è:

$$\tau_c = \gamma \cdot R_h \cdot i$$

in cui:

$\gamma$  = peso specifico del liquame

$R_h$  = raggio idraulico

$i$  = pendenza di fondo della condotta

Analizzando le condizioni di moto a sezione piena con la formula monomia di Gauckler-Strickler:

$$V = K_g \cdot (R_h)^{2/3} \cdot (i)^{1/2} \quad (\text{m/s})$$

E sostituendo " $V$ " tra le espressioni citate si ottiene il valore di velocità al di sotto della quale può verificarsi deposito per un prefissato  $\tau_c$ .

L'espressione evidenzia la dipendenza della velocità dal raggio idraulico e quindi cresce con la sezione del tubo. Il tutto nella condizione di flusso a sezione piena.

Come già detto in premessa il  $\tau_c$  si mantiene pressoché costante fino a livelli di riempimento pari al 20% del diametro e quindi con portate fino a 0,1  $Q_{max}$ .

La pendenza delle condotte è stabilita in un valore del 2,5 ‰ per il solo tratto con diametro  $\Phi$  40 cm e del 3,0 ‰ per i rimanenti tratti con diametro  $\Phi$  25 cm.

In allegato sono indicati i valori limite di funzionamento e i calcoli idraulici di dettaglio.



#### 4. VERIFICA IDRAULICA - SCALA DELLE PORTATE

Utilizzando la formula di Gauckler-Strickler del moto uniforme, per regimi a pelo libero si ottiene la seguente formula:

$$V = K_s \cdot (R_h)^{2/3} \cdot (i)^{1/2} \quad (\text{m/s})$$

dove:

$V$  = velocità di scorrimento nella tubazione (m/s)

$K_s$  = coefficiente di scabrezza di Strickler  $90 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$

$i$  = pendenza della tubazione (‰)

$R_h$  = raggio idraulico =  $D/4$  (m)

$D$  = diametro interno (mm)

In allegato sono riportati per completezza di trattazione i calcoli idraulici e la scala delle portate delle condotte principali di progetto.

## **5. DESCRIZIONE DELLA RETE FOGNARIA ACQUE NERE**

### **5.1. Le condotte a gravità**

Le condotte della nuova fognatura acque nere a gravità sono previste in grès ceramico con giunto a bicchiere e guarnizione di tenuta in poliuretano conformi alla norma UNI EN 295 "Tubi ed elementi complementari di grès e relativi sistemi di giunzione destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento liquami".

La pendenza delle condotte è stabilita in un valore del 2,5 ‰ per i tratti con diametro  $\Phi$  40 cm e del 3,0 ‰ per i tratti con diametro  $\Phi$  25 cm.

Per semplicità, verranno di seguito indicate, per ogni tronco principale, le caratteristiche geometriche principali della rete fognaria nera.

Si ricorda che il presente studio ha carattere preliminare, quindi un maggior dettaglio sarà previsto nei successivi gradi di progettazione. Il tracciato planimetrico di ipotesi preliminare per i collettori è rappresentato nelle tavole in allegato.

Si riassumono le caratteristiche principali della rete di progetto (per la distribuzione piano-altimetrica delle condotte si rimanda alle tavole grafiche allegate):

- Tratto principale:  $\Phi$  40 cm, grès ceramico - pendenza 2,5 ‰;
- Tratto secondari:  $\Phi$  25 cm, grès ceramico - pendenza 3,0 ‰;

### **5.2. I pozzetti di ispezione stradale**

In tutti i collettori è prevista la posa in opera di manufatti che garantiscano l'adeguato deflusso idraulico, facilitino l'ispezione e l'eventuale manutenzione delle tubazioni.

Si prevede di posare dei pozzetti di ispezione stradali circolari, realizzati in calcestruzzo vibrato di cemento ad alta resistenza ai solfati, con spessori di parete non inferiore a 10 cm e con diametro interno della camera di 100 cm, formato da elementi sovrapposti quali l'elemento di base, l'elemento di prolunga, l'elemento di riduzione da 100 cm a 625 mm, l'elemento raggiungi quota, tutti giuntati a maschio/femmina con l'anello di tenuta, di due fori di linea e fori ulteriori per gli eventuali altri innesti. La superficie interna del pozzetto sarà rivestita con resina epossidica.

L'interasse tra i pozzetti è variabile a seconda dello sviluppo planimetrico della rete. E' prevista la posa di chiusini circolari in ghisa sferoidale, aventi una luce netta di 60 cm a norma UNI 108, idonei al transito di qualsiasi tipo di veicolo e di resistenza a norma UNI-EN 124 classe D 400 minima; tali chiusini saranno posti in opera sui pozzetti di linea e di incrocio dei collettori principali.



### **5.3. Gli allacciamenti delle utenze private**

Gli allacciamenti degli scarichi sulle condotte principali dovrà avvenire esclusivamente per intersezione con i pozzetti di linea.

A tal fine si prevede la realizzazione di una rete secondaria di sub-collettori in PVC SN 4 - SDR 41 - UNI EN 1401, aventi diametro esterno minimo 160 per abitazioni singole e 200 mm per condomini e corredati di raccordi e pezzi speciali atti a consentire ogni tipo di innesto. E' prevista la posa di pozzetti prefabbricati 100x100 cm da posizionare in corrispondenza dei recapiti, in calcestruzzo vibrato ad alta resistenza, completi di fori e delle relative guarnizioni, dotati di chiusini quadrati in ghisa sferoidale, i chiusini in ghisa saranno di classe D 400 minima della norma UNI-EN 124.



## 6. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO IS1

### 6.1. Dimensionamento elettropompe

Nel presente paragrafo verrà effettuato il dimensionamento dell'impianto di sollevamento IS1, a valle della rete che raccoglie pertanto il contributo di tutta l'area di nuova realizzazione e dell'abitato di Cortellazzo.

Per i calcoli idraulici relativi alla determinazione della prevalenza manometrica totale da assegnare alle pompe e, di conseguenza, al dimensionamento dell'impianto di sollevamento di progetto, si è partiti dall'ipotesi di moto in regime permanente uniforme. Ciò premesso, le caratteristiche geodetiche e funzionali dell'impianto previsto si possono così sintetizzare:

CARATTERISTICHE GEODETICHE E FUNZIONALI IMPIANTO		
Dislivello geodetico min.	$\Delta H_g$ (m)	-3,00
Dislivello geodetico max.	$\Delta H_g$ (m)	-4,20
Sviluppo condotta premente in PEad Øe mm 110	L (m)	10,0

Con il valore del dislivello geodetico si è indicato la massima quota allimetrica da superare, pari alla differenza tra la quota più alta del collettore in pressione e la quota (minima e massima) che il refluo raggiunge all'interno del pozzo di sollevamento.

Definito quindi il valore del dislivello geodetico da superare, la prevalenza manometrica totale delle elettropompe è stata determinata mediante la relazione:

$$H = \Delta Z + (i \times L) + \sum \Delta H_c = \Delta Z + \Delta H_{tot}$$

dove:  $\Delta Z$  =dislivello geodetico massimo;

$\Delta H_{tot}$ =perdite di carico totali (continue e localizzate).

Le perdite di carico continue lungo la colonna di mandata e lungo la condotta premente sono state calcolate con la nota relazione di Darcy-Weisbach:

$$i = \frac{f}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

dove: f = coeff. di scabrezza;

D = diametro della condotta;

V = velocità;

i = pendenza linea dell'energia.

Il valore del coeff. di scabrezza "P" in condizioni di esercizio è stato stimato con la nota relazione di Colabrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2,00 \times \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \times \sqrt{f}} \times \frac{e/D}{3,71} \right)$$

assumendo un valore della scabrezza assoluta "e" pari a 0,01 mm, caratteristico per condotte in pressione in PEAD.

Le perdite di carico concentrate nelle valvole e nei punti di raccordo sono stati invece calcolati mediante la relazione:

$$\Delta H_c = \xi \times \frac{V^2}{2g}$$

dove:  $\Delta H_c$  = perdita di carico localizzata;

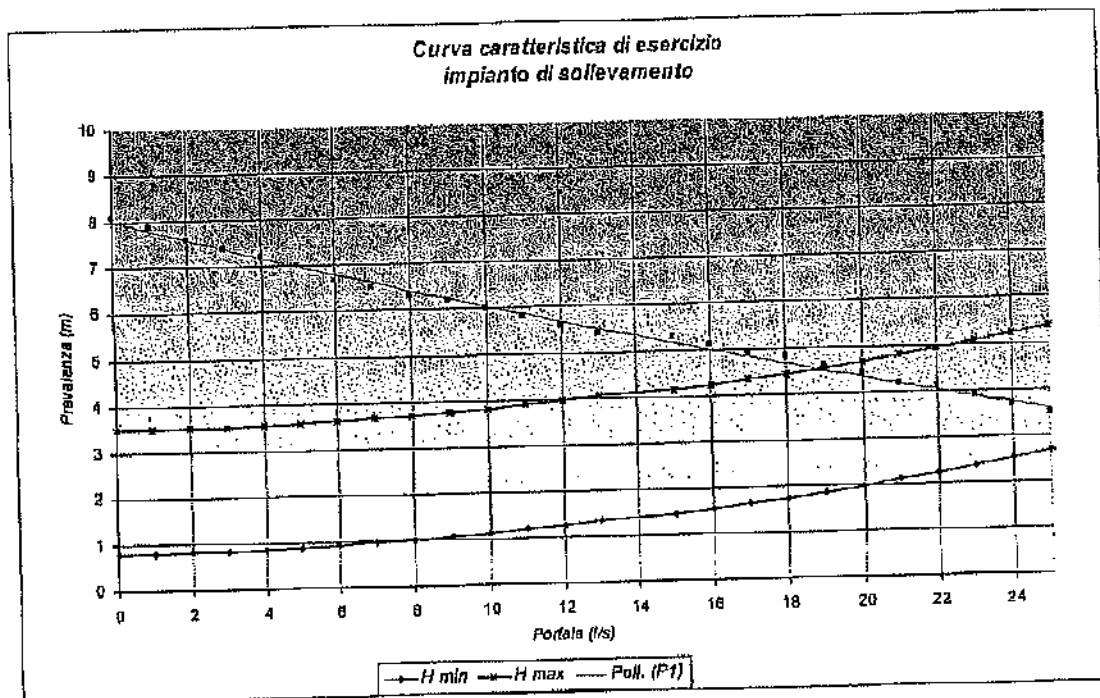
V = velocità nella condotta di mandata;

$\xi$  = coefficiente di perdita di carico localizzata

I valori di " $\xi$ ", per le diverse singolarità idrauliche considerate (Imbocco, sbocco, curva a 90°, saracinesca, valvola di ritegno, ecc. ) sono stati determinati sulla base dei dati correnti di letteratura.

Di seguito sono riportati i dati caratteristici di funzionamento (portata - prevalenza - potenza), riferiti al punto di lavoro individuato, indicato nel grafico che segue:

DATI CARATTERISTICI DI FUNZIONAMENTO ISI		
Numero elettropompe installate	n	2
Numero elettropompe ridondanti	n	1
Portata sollevata da una pompa	Qs (l/s)	20,00
Prevalenza totale	$\Delta H_p$ (m)	4,20
Potenza assorbita singola pompa	Ps (kW)	1,70
Potenza complessiva richiesta impianto	Pt (kW)	3,40



Curve di esercizio dell'impianto di sollevamento con pompe di portata 20 l/s.

## 6.2. Dimensionamento pozzo di alloggiamento

Il dimensionamento dei pozzi di alloggiamento delle elettropompe sommergibili è stato basato sui seguenti parametri/criteri:

- numero massimo di avvii/ora (della pompa) pari a otto;
- valutazione del flusso di pompaggio massimo con riferimento al diagramma caratteristico di esercizio.

Assegnato quindi un appropriato numero di avviamenti/ora, si determina il volume dell'impianto di sollevamento sulla base di una sequenza di attacco-stacco delle pompe denominata "sequenza 2". Essa prevede l'attacco di ogni pompa a un prefissato livello, mentre lo stacco di tutte le pompe avviene quando il livello sia sceso al livello minimo previsto dalla vasca di raccolta.

Il dimensionamento del volume utile da assegnare a ciascuna pompa, all'interno del pozzo di sollevamento, è stato calcolato mediante la formula:

$$V_u = \frac{Q_p \times T_c}{4}$$

dove:  $V_u$  = volume del pozzo utile;

$T_c$  = tempo di ciclo (Intervallo di tempo tra due soste della pompa);

$Q_p$  = portata media sollevata dalla pompa.



Nota la geometria del pozzo di sollevamento, la profondità da assegnare allo stesso è determinata con la relazione:

$$H_u = V_u / \Omega$$

dove:  $H_u$  = profondità (altezza utile) del pozzo

$V_u$  = volume del pozzo utile (vasca di equalizzazione)

$\Omega$  = area utile della sezione trasversale del pozzo di sollevamento

Introducendo, per l'impianto previsto, i dati caratteristici di funzionamento riportati al punto precedente, si ottengono i valori numerici del volume utile d'invaso da assegnare a ciascun pozzo di pompaggio.

Per quanto riguarda il pozzo IS1 si prevede di utilizzare manufatti in c.a. delle dimensioni interne nette 2,5 m x 2,0 m per una profondità utile totale di 1,20 m.

## 7. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO IS2, IS3

### 7.1. Dimensionamento elettropompe

Come detto in precedenza i due impianti di sollevamento minori saranno realizzati con le medesime caratteristiche. Per il dimensionamento si considera l'impianto più sfavorevole (quello più lontano con maggior lunghezza della condotta premente).

Per i calcoli idraulici relativi alla determinazione della prevalenza manometrica totale da assegnare alle pompe e, di conseguenza, al dimensionamento dell'impianto di sollevamento di progetto, si è partiti dall'ipotesi di moto in regime permanente uniforme. Ciò premesso, le caratteristiche geodetiche e funzionali dell'impianto previsto si possono così sintetizzare:

CARATTERISTICHE GEODETICHE E FUNZIONALI IMPIANTO IS4		
Dislivello geodetico min.	$\Delta H_g$ (m)	-3,00
Dislivello geodetico max.	$\Delta H_g$ (m)	-4,20
Sviluppo condotta premente in PEad $\varnothing$ e mm 90	L (m)	10,0

Con il valore del dislivello geodetico si è indicato la massima quota altimetrica da superare, pari alla differenza tra la quota più alta del collettore in pressione e la quota (minima e massima) che il refluo raggiunge all'interno del pozzo di sollevamento.

Definito quindi il valore del dislivello geodetico da superare, la prevalenza manometrica totale delle elettropompe è stata determinata mediante la relazione:

$$H = \Delta Z + (j \times L) + \sum \Delta H_c = \Delta Z + \Delta H_{tot}$$

dove:  $\Delta Z$  = dislivello geodetico massimo;

$\Delta H_{tot}$  = perdite di carico totali (continue e localizzate).

Le perdite di carico continue lungo la colonna di mandata e lungo la condotta premente sono state calcolate con la nota relazione di Darcy-Weisbach:

$$i = \frac{f}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

dove: f = coeff. di scabrezza;

D = diametro della condotta;

V = velocità;

i = pendenza linea dell'energia.



Il valore del coeff. di scabrezza "f" in condizioni di esercizio è stato stimato con la nota relazione di Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2,00 \times \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \times \sqrt{f}} \times \frac{e/D}{3,71} \right)$$

assumendo un valore della scabrezza assoluta "e" pari a 0,01 mm, caratteristico per condotte in pressione in PEAD.

Le perdite di carico concentrate nelle valvole e nei punti di raccordo sono stati invece calcolati mediante la relazione:

$$\Delta H_c = \xi \times \frac{V^2}{2g}$$

dove:  $\Delta H_c$  = perdita di carico localizzata;

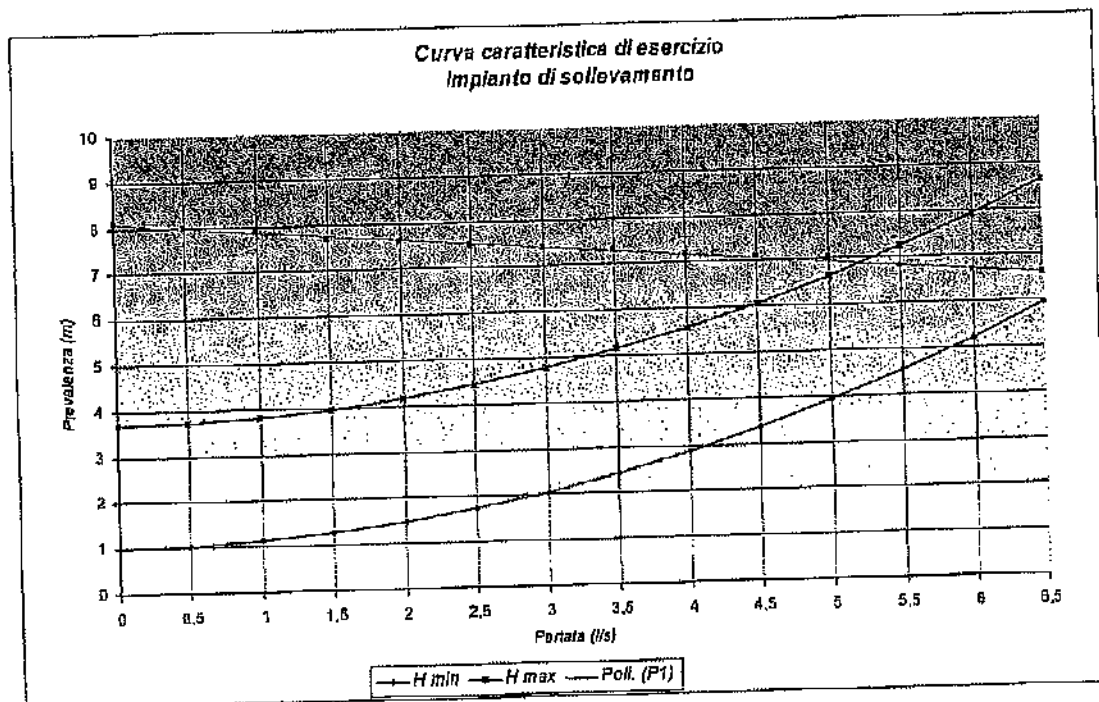
V = velocità nella condotta di mandata;

$\xi$  = coefficiente di perdita di carico localizzata

I valori di " $\xi$ ", per le diverse singolarità idrauliche considerate (imbocco, sbocco, curva a 90°, saracinesca, valvola di ritegno, ecc.) sono stati determinati sulla base dei dati correnti di letteratura.

Di seguito sono riportati i dati caratteristici di funzionamento (portata - prevalenza - potenza), riferiti al punto di lavoro individuato, indicato nel grafico che segue:

DATI CARATTERISTICI DI FUNZIONAMENTO IS4		
Numero elettropompe installate	n	2
Numero elettropompe ridondanti	n	1
Portata sollevata da una pompa	Qs (l/s)	5,00
Prevalenza totale	$\Delta H_p$ (m)	5,00
Potenza assorbita singola pompa	Ps (kW)	1,30
Potenza complessiva richiesta impianto	Pt (kW)	2,60



Curve di esercizio dell'impianto di sollevamento con pompe di portata 5 l/s.

## 7.2. Dimensionamento pozzo di alloggiamento

Il dimensionamento dei pozzi di alloggiamento delle elettropompe sommergibili è stato basato sui seguenti parametri/criteri:

- numero massimo di avvii/ora (della pompa) pari a otto;
- valutazione del flusso di pompaggio massimo con riferimento al diagramma caratteristico di esercizio.

Assegnato quindi un appropriato numero di avviamenti/ora, si determina il volume dell'impianto di sollevamento sulla base di una sequenza di attacco-stacco delle pompe denominata "sequenza 2".

Essa prevede l'attacco di ogni pompa a un prefissato livello, mentre lo stacco di tutte le pompe avviene quando il livello sia sceso al livello minimo previsto dalla vasca di raccolta.

Il dimensionamento del volume utile da assegnare a ciascuna pompa, all'interno del pozzo di sollevamento, è stato calcolato mediante la formula:

$$V_u = \frac{Q_p \times T_c}{4}$$

dove:  $V_u$  = volume del pozzo utile;

$T_c$  = tempo di ciclo (intervallo di tempo tra due soste della pompa);

$Q_p$  = portata media sollevata dalla pompa.



Nota la geometria del pozzo di sollevamento, la profondità da assegnare allo stesso è determinata con la relazione:

$$H_u = V_u / \Omega$$

dove:  $H_u$  = profondità (altezza utile) del pozzo

$V_u$  = volume del pozzo utile (vasca di equalizzazione)

$\Omega$  = area utile della sezione trasversale del pozzo di sollevamento

Introducendo, per l'impianto previsto, i dati caratteristici di funzionamento riportati al punto precedente, si ottengono i valori numerici del volume utile d'invaso da assegnare a ciascun pozzo di pompaggio.

Per quanto riguarda i pozzi IS2 e IS3 si prevede di utilizzare manufatti in c.a. delle dimensioni interne nette 2,0 m x 2,0 m per una profondità utile totale di 1,20 m.



## **ALLEGATI**

### **1. VERIFICA IDRAULICA RETE ACQUE METEORICHE**

- **Allegato 1:** Determinazione del Tempo di Ritorno;
- **Allegato 2:** Stima portata meteorica;
- **Allegato 3:** Verifica condotte principali – scala delle portate;
- **Allegato 4:** Dimensionamento vasche di prima pioggia.

### **2. VERIFICA IDRAULICA RETE FOGNARIA NERA**

- **Allegato 5:** Calcolo del carico idraulico portata nera;
- **Allegato 6:** Verifica azione autopulente;
- **Allegato 7:** Verifica condotte principali - scala delle portate;
- **Allegato 8:** Predimensionamento impianti di sollevamento.



## DETERMINAZIONE DEL TEMPO DI RITORNO

### OPERA IDRAULICA DA DIMENSIONARE

TIPOLOGIA DI OPERA IDRAULICA	Rete di fognatura acque meteoriche
AMBITO	Piano Urbanistico Attuativo Orizzonte Nuovo Comune di Jesolo (VE)

**TABELLA - Tempi di ritorno (Tr) in funzione della tipologia di opera**

TIPOLOGIA DI OPERA IDRAULICA	Tr (min)	Tr (max)
	(anni)	(anni)
<i>Fognature</i>		
a. Collettori acque bianche o miste	10	30
b. Collettori principali di trasferimento	10	50
c. Sollevamenti e condotte prementì	10	50
d. Vasche di laminazione	10	50

### CRITERIO PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE IDRAULICHE

Le opere idrauliche vengono classificate in relazione ad una serie di criteri che possano fornire un orientamento preciso sui tempi di ritorno per il dimensionamento all'interno dell'intervallo evidenziato nella tabella sopra riportata.

- A) criteri riferiti alla tipologia delle opere**
  - 1. criterio della modificazione della probabilità del danno dovuta al tipo di opera
  - 2. criterio delle dimensioni caratteristiche che non variano al variare del rischio assunto
  - 3. criterio di sito di realizzazione dell'opera, legato al fattore di impatto ecologico
  - 4. criterio della capacità residua delle opere di mantenere la funzionalità di progetto
  
- B) criteri riferiti alla tipologia del sito dove insiste l'opera**
  - 5. criterio legato all'impatto paesaggistico
  - 6. criterio legato ai costi sociali
  
- C) criteri riferiti al valore del bene difeso**
  - 7. gli edifici
  - 8. gli insediamenti produttivi
  - 9. l'agricoltura
  - 10. la viabilità
  - 11. le infrastrutture

Ad ogni criterio è possibile attribuire un valore qualitativo che indica se il Tr debba essere massimo, medio, minimo; tale indice è anche esprimibile attraverso un valore numerico ordinale 2,1,0:

TEMPO DI RITORNO	INDICE
massimo	2
medio	1
minimo	0

**VALORI PROPOSTI PER GLI INDICI TR**

A) criteri riferiti alla tipologia delle opere (A1, A2, A3, A4)				
TIPOLOGIA DI OPERA IDRAULICA				
	A1	A2	A3	A4
<u>Fognature</u>				
a. Collettori acque bianche o miste	1	1	2	0
b. Collettori principali di trasferimento	2	1	2	0
c. Sollevamenti e condotte premententi	1	0	2	0
d. Vasche di laminazione	2	0	2	0
B) criteri riferiti alla tipologia del sito dove insiste l'opera (B5, B6)				
<u>OPERE ENTRO TERRA (Fognature)</u>				B5
				2
<u>CONDIZIONI AMBIENTALI DEL SITO DI REALIZZAZIONE</u>				B6
Città, zone industriali, aree interessate dalla grande viabilità				2
Aree con forme insediative limitate, aree prevalentemente rurali				1
Aree non antropizzate				0
C) criteri riferiti al valore del bene difeso (C7, C8, C9, C10, C11)				
<u>TIPOLOGIA DEL BENE DIFESO</u>				
<u>Danno evitato agli edifici</u>				C7
case sparse e nuclei				0
frazioni				1
centri				2
<u>Insediamenti produttivi</u>				C8
locali				0
regionali				1
nazionali				2
<u>Agricoltura</u>				C9
non di pregio				0
di pregio				1
di pregio con serre				2
<u>Viabilità</u>				C10
secondaria				0
secondaria con ponti				1
principale				2
<u>Infrastrutture a rete</u>				C11
acquedotti e fognature				0
linee AT e gasdotti				1
sistemi idrici, linee di telecomunicazione				2



**VALORI ASSEGNATI AGLI INDICI TR PER IL CASO IN ESAME**

CRITERI ASSUNTI	INDICE	XI
A1 <i>modificaione della probabilità del danno dovuta al tipo di opera</i>	1	X1
A2 <i>dimensioni caratteristiche che non variano al variare del rischio</i>	1	X2
A3 <i>sito di realizzazione dell'opera legato all'impatto ecologico</i>	2	X3
A4 <i>capacità residua delle opere di mantenere la funzionalità</i>	0	X4
B5 <i>impatto paesaggistico</i>	2	X6
B6 <i>costi indotti nella fase di costruzione</i>	1	X8
C7 <i>edifici</i>	1	X7
C8 <i>insediamenti produttivi</i>	0	X6
C9 <i>agricolture</i>	0	X9
C10 <i>viabilità</i>	0	X10
C11 <i>infrastruttura a rete</i>	1	X11

**CALCOLO DEL TEMPO DI RITORNO PER L'OPERA IN PROGETTO**

DATI DI INPUT			
TR max	tempo di ritorno massimo	30	(anni)
TR min	tempo di ritorno minimo	10	(anni)
$x_i$	$x_{i_{max}}$	$(x_{i_{max}}-x_i)^2$	$(x_{i_{max}}-x_{i_{min}})^2$
1	2	1	4
1	2	1	4
2	2	0	4
0	2	4	4
2	2	0	4
1	2	1	4
1	2	1	4
0	2	4	4
0	2	4	4
0	2	4	4
1	2	1	4
		21	44
RISULTATI			
D	$(\sum(x_{i_{max}}-x_i)^2)^{0,5}$	4,58	
Dmax	$(\sum(x_{i_{max}}-x_{i_{min}})^2)^{0,5}$	6,63	
Tr calcolato		16,18	(anni)
Posto Tr calcolato come tempo di ritorno desunto dal calcolo, sarà adottato per le valutazioni di portata e precipitazione di progetto, il tempo di ritorno Tr della classe nella quale esso ricade e indicato in tabella seguente			
classe 1	Tr=10 anni	$T_{r_{calcolato}} < 15$	
classe 2	Tr=20 anni	$15 \leq T_{r_{calcolato}} < 25$	
classe 3	Tr=30 anni	$25 \leq T_{r_{calcolato}} < 40$	
classe 4	Tr=50 anni	$40 \leq T_{r_{calcolato}} < 60$	
classe 5	Tr=100 anni	$T_{r_{calcolato}} \geq 60$	
<b>TR assunto per il caso in esame</b>		<b>20</b>	<b>(anni)</b>

Tempo di Ritorno

## STIMA PORTATA METEORICA SOTTOBACINO "A"

### DATI GENERALI

Comune	Jesolo			
Plano	PUA "Orizzonte Verde"			
Ambito	SOTTOBACINO A			
Contributi	VIABILITA' + PARCHEGGI (4+5+12) + ISOLE (4+5+6+7)			
S.T (mq)	147 800	(Superficie territoriale totale sottobacino)		
S (mq)	75 620	(Quota superficie sottobacino soggetta a trasformazione)		
S (ha)	7,56			
S (kmq)	0,07562			
Tr	Y(Tr)	H(x)	n(x)	a
10	2,250	25	0,27	47,50
20	2,970	25	0,27	54,70
50	3,902	25	0,27	64,02
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (JESOLO)				
Tr (anni)	10	20	50	
a	47,504	54,702	64,019	
n	0,27	0,27	0,27	

### CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Superfici	Si	$\varphi$	Si x $\varphi$
<u>Destinazione (*)</u>			
Viabilità	7 200	0,90	6 480,00
Parcheggio 4	1 240	0,90	1 116,00
Parcheggio 5	2 420	0,90	2 178,00
Parcheggio 12	3 790	0,90	3 411,00
Isola 4	3 110	0,80	2 488,00
Isola 5	7 920	0,80	6 336,00
Isola 6	31 540	0,80	25 232,00
Isola 7	18 400	0,80	14 720,00
<b>Totale</b>	<b>75 620</b>	<b>0,81</b>	<b>61 961,00</b>
<b>Valore assunto per il coefficiente di deflusso medio</b>	<b>0,81</b>		
(*) Valori indicativi da verificare in sede di progetto definitivo/esecutivo			



**CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Politecnico di Milano)**

Formulazione suggerita nel 1997 dal Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti)

Tempo di corrivazione = tempo di accesso alla rete + tempo di rete

Si	li	li*	$\varphi_i$	si	a	n	ta <sub>i</sub>	ta <sub>i</sub>
(mq)	(m)	(m)					(s)	(min)
75 620	721	721	0,81	0,001	54,70	0,27	866	14

ta<sub>i</sub> = tempo di accesso dell'lesimo sottobacino

li = massima lunghezza della rete calcolata (n base a studi statistici)

li\* = massima lunghezza della rete misurato sulla rete di progetto

ta<sub>i</sub> = tempo di accesso dell'lesimo sottobacino

si = pendenza media dell'lesimo sottobacino

Si = superficie dell'lesimo

**CALCOLO DEL TEMPO DI RETE**

Tratto	Vul	Li	tri	tri
	(m/s)	(m)	(s)	(min)
1	0,8	721	901	15
		Totale	901	18

**CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE**

ta	tr	tc	tc
(min)	(min)	(min)	(ore)
14	15	28	0,48

**CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - DATI DI PROGETTO**

Tr	$\varphi$	a	n	t	t	h	jo	S
				(min)	(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)
20	0,81	54,70	0,27	29	0,48	44,67	93,48	75 620

**CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI**

Tr	Q	u	V pioggia
(anni)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
20	1 590	210	2748

## STIMA PORTATA METEORICA SOTTOBACINO "B"

### DATI GENERALI

Comune	Jesolo			
Plano	PUA "Orizzonte Verde"			
Ambito	SOTTOBACINO B			
Contributi	VIABILITA' + PARCHEGGI (1+2+3+8+9+10+11)			
S.T (mq)	35 590	(Superficie territoriale totale sottobacino)		
S (mq)	29 310	(Quota superficie sottobacino soggetta a trasformazioni)		
S (ha)	2,83			
S (kmq)	0,02931			
Tr	Y(Tr)	H(x)	n(x)	a
10	2,250	25	0,27	47,50
20	2,970	25	0,27	54,70
50	3,902	25	0,27	64,02
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (JESOLO)				
Tr (anni)		10	20	50
a		47,604	54,702	64,019
n		0,27	0,27	0,27

### CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Superfici Destinazione (*)	Si	$\phi$	Si x $\phi$
Viabilità	9 290	0,90	8 361,00
Parcheggio 1	2 220	0,90	1 998,00
Parcheggio 2	1 980	0,90	1 782,00
Parcheggio 3	1 980	0,90	1 784,00
Parcheggio 8	2 000	0,90	1 800,00
Parcheggio 9	2 000	0,90	1 800,00
Parcheggio 10	5 360	0,90	4 824,00
Parcheggio 11	4 500	0,90	4 050,00
<b>Totale</b>	<b>29 310</b>	<b>0,90</b>	<b>26 379,00</b>
<b>Valore assunto per il coefficiente di deflusso medio</b>	<b>0,90</b>		

(\*) Valori indicativi da verificare in sede di progetto definitivo/esecutivo



### CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Politecnico di Milano)

Formulazione suggerita nel 1997 dal Politecnico di Milano (Mambretti e Peofetti)

Tempo di corrivazione = tempo di accesso alla rete + tempo di rete

SI	li	li*	$\varphi$	si	a	n	tai	tal
(mq)	(m)	(m)					(s)	(min)
29 310	429	429	0,90	0,001	54,70	0,27	594	9

tai = tempo di accesso dell'lesimo sottobacino

li = massima lunghezza della rete calcolata in base a studi statistici

li\* = massima lunghezza della rete misurata sulla rete di progetto

tai = tempo di accesso dell'lesimo sottobacino

si = pendenza media dell'lesimo sottobacino

SI = superficie dell'lesimo

### CALCOLO DEL TEMPO DI RETE

Tratto	Vul	Li	tri	tri
	(m/s)	(m)	(s)	(min)
1	0,8	429	536	8
		Totale	536	8

### CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

ta	tr	tc	tc
(min)	(min)	(min)	(ore)
9	8	17	0,28

### CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - DATI DI PROGETTO

Tr	$\varphi$	a	n	t	t	h	jo	S
				(min)	(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)
20	0,90	54,70	0,27	17	0,28	38,79	138,54	29 310

### CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI

Tr	Q	u	V pioggia
(anni)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
20	1 016	346	1023



## STIMA PORTATA METEORICA SOTTOBACINO "C"

### DATI GENERALI

Comune	Jesolo			
Piano	PUA "Orizzonte Verde"			
Ambito	<b>SOTTOBACINO C</b>			
Contributi	VIABILITA' + ISOLA (1+2)			
S.T (mq)	52 220	(Superficie territoriale totale sottobacino)		
S (mq)	25 065	(Quota superficie sottobacino soggetta a trasformazione)		
S (ha)	2,51			
S (kmq)	0,025065			
Tr	Y(Tr)	H(x)	n(x)	a
10	2,250	25	0,27	47,50
20	2,970	25	0,27	54,70
50	3,902	25	0,27	64,02
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (JESOLO)				
Tr (anni)		10	20	50
a		47,504	54,702	64,019
n		0,27	0,27	0,27

### CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Superfici	Si	$\varphi$	Si x $\varphi$
<u>Destinazione (*)</u>			
Viabilità	5 200	0,90	4 680,00
Isola 1	7 716	0,80	6 172,00
Isola 2	12 150	0,80	9 720,00
	<b>Totale</b>	<b>0,82</b>	<b>20 572,00</b>
Valore assunto per il coefficiente di deflusso medio	<b>0,82</b>		
(*) Valori indicativi da verificare in sede di progetto definitivo/esecutivo			



**CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Politecnico di Milano)**

Formulazione suggerita nel 1997 dal Politecnico di Milano (Membretti e Paoletti)

Tempo di corruzione = tempo di accesso alla rete + tempo di rete

Si	li	li*	$\varphi$	si	a	n	tai	tai
(mq)	(m)	(m)					(s)	(min)
25 065	394	394	0,82	0,001	54,70	0,27	577	9

tai = tempo di accesso dell'esimo sottobacino

li = massima lunghezza dalla rete calcolata in base a studi statistici

li\* = massima lunghezza dalla rete misurata sulla rete di progetto

tai = tempo di accesso dell'esimo sottobacino

si = pendenza media dell'esimo sottobacino

Si = superficie dell'esimo

**CALCOLO DEL TEMPO DI RETE**

Tratto	Vul	Li	tri	tri
	(m/s)	(m)	(s)	(min)
1	0,8	394	492	8
		Totale	492	8

**CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE**

ta	lr	tc	tc
(min)	(min)	(min)	(ore)
9	8	17	0,28

**CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - DATI DI PROGETTO**

Tr	$\varphi$	a	n	t	t	h	jo	s
				(min)	(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)
20	0,82	54,70	0,27	17	0,28	38,79	138,54	25 065

**CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI**

Tr	Q	u	V pioggia
(anni)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
20	790	315	796

## STIMA PORTATA METEORICA SOTTOBACINO "D"

### DATI GENERALI

Comune	Jesolo			
Piano	PUA "Orizzonte Verde"			
Ambito	SOTTOBACINO D			
Contributi	VIABILITA' + ISOLA (1+2)			
S.T (mq)	84 295	(Superficie territoriale totale sottobacino)		
S (mq)	46 730	(Quota superficie sottobacino soggetta a trasformazione)		
S (ha)	4,57			
S (kmq)	0,04573			
Tr	Y(Tr)	H(x)	n(x)	a
10	2,250	25	0,27	47,50
20	2,970	25	0,27	54,70
50	3,902	25	0,27	64,02
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA PLUVIOMETRICA (JESOLO)				
Tr (anni)	10	20	50	
a	47,504	54,702	64,019	
n	0,27	0,27	0,27	

### CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Superfici	$S_i$	$\varphi$	$S_i \times \varphi$
<u>Destinazione (*)</u>			
Viabilità	6 000	0,90	5 400,00
Isola 3	23 470	0,80	18 776,00
Isola 8	16 260	0,80	13 008,00
	<b>Totali</b>	<b>0,81</b>	<b>37 184,00</b>
<b>Valore assunto per il coefficiente di deflusso medio</b>	<b>0,81</b>		

(\*) Valori indicativi da verificare in sede di progetto definitivo/esecutivo



### CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Politecnico di Milano)

Formulazione suggerita nel 1997 dal Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti)

Tempo di corrivazione = tempo di accesso alla rete + tempo di rete

Si	li	li*	$\varphi_i$	si	a	n	tal	tal
(mq)	(m)	(m)					(s)	(min)
45 730	548	548	0,81	0,001	54,70	0,27	722	12

tal = tempo di accesso dell'lesimo sottobacino

li = massima lunghezza della rete calcolata in base a studi statistici

li\* = massima lunghezza della rete misurata sulla rete di progetto

tal = tempo di accesso dell'lesimo sottobacino

si = pendenza media dell'lesimo sottobacino

Si = superficie dell'lesimo

### CALCOLO DEL TEMPO DI RETE

Tratto	Vul	Li	tri	tri
	(m/s)	(m)	(s)	(min)
1	0,8	548	685	11
		Totale	685	11

### CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

ta	tr	tc	tc
(min)	(min)	(min)	(ore)
12	11	23	0,38

### CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - DATI DI PROGETTO

Tr	$\varphi$	a	n	t	t	h	j <sup>0</sup>	S
				(min)	(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)
20	0,81	54,70	0,27	23	0,38	42,13	110,86	45 730

### CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI

Tr	Q	u	V pioggia
(anni)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
20	1 140	249	1560

## STIMA PORTATA METEORICA SOTTOBACINO "E"

### DATI GENERALI

Comune	Jesolo			
Plano	PUA "Orizzonte Verde"			
Ambito	SOTTOBACINO E			
Contributi	VIABILITA' + PARCHEGGI (6+7+13) + ISOLE (9+10)			
S.T (mq)	141 700	(Superficie territoriale totale sottobacino)		
S (mq)	65 896	(Quota superficie sottobacino soggetta a trasformazione)		
S (ha)	6,59			
S (kmq)	0,065896			
Tr	Y(Tr)	H(x)	n(x)	a
10	2,250	25	0,27	47,50
20	2,970	25	0,27	54,70
50	3,902	25	0,27	64,02
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (JESOLO)				
Tr (anni)	10	20	50	
a	47,504	54,702	64,019	
n	0,27	0,27	0,27	

### CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Superfici	Si	$\varphi$	Si x $\varphi$
<u>Destinazione (*)</u>			
Viabilità	13 600	0,90	12 240,00
Parcheggio 6	6 800	0,90	5 400,00
Parcheggio 7	4 560	0,90	4 104,00
Parcheggio 13	4 300	0,90	3 870,00
Isola 9	17 735	0,80	14 188,00
Isola 10	19 700	0,80	15 760,00
Totali	65 896	0,84	55 562,00
Valore assunto per il coefficiente di deflusso medio	0,84		
(*) Valori indicativi da verificare in sede di progetto definitivo/esecutivo			



### CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Politecnico di Milano)

Formulazione suggerita nel 1987 dal Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti)

Tempo di corrivazione = tempo di accesso alla rete + tempo di rete

SI	li	li*	$\phi_i$	si	a	n	tai	tai
(mq)	(m)	(m)					(s)	(min)
65 895	669	669	0,84	0,001	54,70	0,27	815	13

tai = tempo di accesso dell'iesimo sottobacino

li = massima lunghezza della rete calcolata in base a studi statistici

li\* = massima lunghezza della rete misurato sulla rete di progetto

tai = tempo di accesso dell'iesimo sottobacino

si = pendenza media dell'iesimo sottobacino

SI = superficie dell'iesimo

### CALCOLO DEL TEMPO DI RETE

Tratto	Vui	Li	tri	tri
	(m/s)	(m)	(s)	(min)
1	0,8	669	836	13
		Totale	836	13

### CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

ta	tr	tc	tc
(min)	(min)	(min)	(ore)
13	13	26	0,43

### CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - DATI DI PROGETTO

Tr	$\phi$	a	n	t	t	h	$j^0$	S
				(min)	(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)
20	0,84	54,70	0,27	26	0,43	43,56	101,29	65 895

### CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI

Tr	$Q$	u	V pioggia
(ann)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
20	1 557	236	2410

## SCALA DELLE PORTATE TRATTO 200-F1

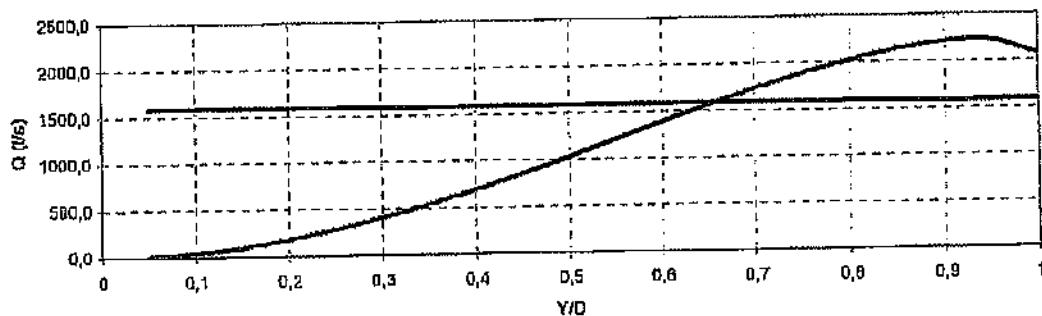
### DATI GENERALI

Tronco	200-F1		
Nodo	200		
Diametro interno	(mm)	1400	
Pendenza <i>i</i>	(1/1000)	1,5	
Ks	(m <sup>10</sup> s <sup>-1</sup> )	70	

### CALCOLO IDRAULICO

D	Y/D	Rh/D	A/D <sup>2</sup>	Ks	<i>i</i>	Rh	A	v	Q
(mm)				(m <sup>10</sup> s <sup>-1</sup> )	(1/1000)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m/s)	(l/s)
1400	0,05	0,0326	0,0147	70	1,5	0,0456	0,0288	0,35	10,0
1400	0,10	0,0635	0,0409	70	1,5	0,0889	0,0802	0,54	43,3
1400	0,15	0,0929	0,0739	70	1,5	0,1301	0,1448	0,70	100,8
1400	0,20	0,1208	0,1118	70	1,5	0,1688	0,2191	0,83	181,5
1400	0,25	0,1466	0,1535	70	1,5	0,2052	0,3009	0,94	283,8
1400	0,30	0,1709	0,1982	70	1,5	0,2393	0,3885	1,04	405,9
1400	0,35	0,1935	0,245	70	1,5	0,2709	0,4802	1,14	545,1
1400	0,40	0,2142	0,2934	70	1,5	0,2999	0,5751	1,21	698,5
1400	0,45	0,2331	0,3428	70	1,5	0,3263	0,6719	1,29	863,4
1400	0,50	0,25	0,3927	70	1,5	0,3500	0,7697	1,35	1036,3
1400	0,55	0,2649	0,4426	70	1,5	0,3709	0,8675	1,40	1214,0
1400	0,60	0,2776	0,492	70	1,5	0,3886	0,9643	1,44	1392,3
1400	0,65	0,2881	0,5404	70	1,5	0,4033	1,0592	1,48	1567,6
1400	0,70	0,2962	0,5872	70	1,5	0,4147	1,1509	1,51	1735,1
1400	0,75	0,3017	0,6319	70	1,5	0,4224	1,2385	1,53	1890,2
1400	0,80	0,3042	0,6736	70	1,5	0,4259	1,3203	1,53	2025,1
1400	0,85	0,3033	0,7115	70	1,5	0,4246	1,3945	1,53	2135,9
1400	0,90	0,298	0,7445	70	1,5	0,4172	1,4592	1,51	2208,6
1400	0,95	0,2861	0,7707	70	1,5	0,4005	1,5106	1,47	2225,3
1400	1,00	0,25	0,7854	70	1,5	0,3500	1,5394	1,35	2072,7

SCALA DELLE PORTATE



## SCALA DELLE PORTATE TRATTO 100-102

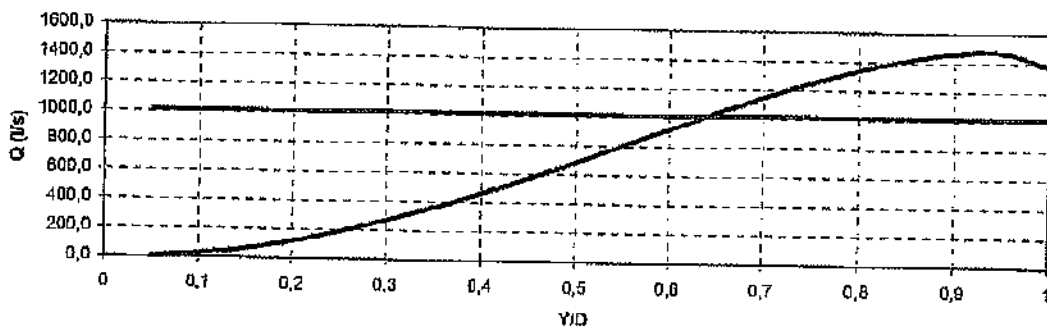
### DATI GENERALI

Tronco 100-102  
 Nodo 100  
 Diametro interno (mm) 1200  
 Pendenza  $i$  (1/1000) 1,5  
 $K_s$  ( $m^{1/3}s^{-1}$ ) 70

### CALCOLO IDRAULICO

D (mm)	Y/D	Rh/D	A/D <sup>2</sup>	$K_s$ ( $m^{1/3}s^{-1}$ )	$I$ (1/1000)	Rh (m)	A ( $m^2$ )	v (m/s)	Q ( $l/s$ )
1200	0,05	0,0326	0,0147	70	1,5	0,0391	0,0212	0,31	6,6
1200	0,10	0,0635	0,0409	70	1,5	0,0762	0,0589	0,49	28,7
1200	0,15	0,0929	0,0739	70	1,5	0,1115	0,1064	0,63	66,8
1200	0,20	0,1208	0,1118	70	1,5	0,1447	0,1610	0,75	120,3
1200	0,25	0,1466	0,1535	70	1,5	0,1759	0,2210	0,85	188,1
1200	0,30	0,1709	0,1982	70	1,5	0,2051	0,2854	0,94	269,1
1200	0,35	0,1935	0,245	70	1,5	0,2322	0,3528	1,02	361,3
1200	0,40	0,2142	0,2934	70	1,5	0,2570	0,4225	1,10	463,1
1200	0,45	0,2331	0,3428	70	1,5	0,2797	0,4936	1,16	572,4
1200	0,50	0,25	0,3927	70	1,5	0,3000	0,5655	1,21	687,0
1200	0,55	0,2649	0,4426	70	1,5	0,3179	0,6373	1,26	804,8
1200	0,60	0,2776	0,492	70	1,5	0,3331	0,7085	1,30	923,0
1200	0,65	0,2881	0,5404	70	1,5	0,3457	0,7782	1,34	1039,2
1200	0,70	0,2962	0,5872	70	1,5	0,3554	0,8456	1,36	1150,3
1200	0,75	0,3017	0,6319	70	1,5	0,3620	0,9099	1,38	1253,1
1200	0,80	0,3042	0,6736	70	1,5	0,3650	0,9700	1,38	1343,2
1200	0,85	0,3033	0,7115	70	1,5	0,3640	1,0246	1,38	1416,0
1200	0,90	0,298	0,7445	70	1,5	0,3576	1,0721	1,37	1464,3
1200	0,95	0,2861	0,7707	70	1,5	0,3433	1,1098	1,33	1475,2
1200	1,00	0,25	0,7854	70	1,5	0,3000	1,1310	1,21	1374,1

### SCALA DELLE PORTATE





## SCALA DELLE PORTATE TRATTO 400-420

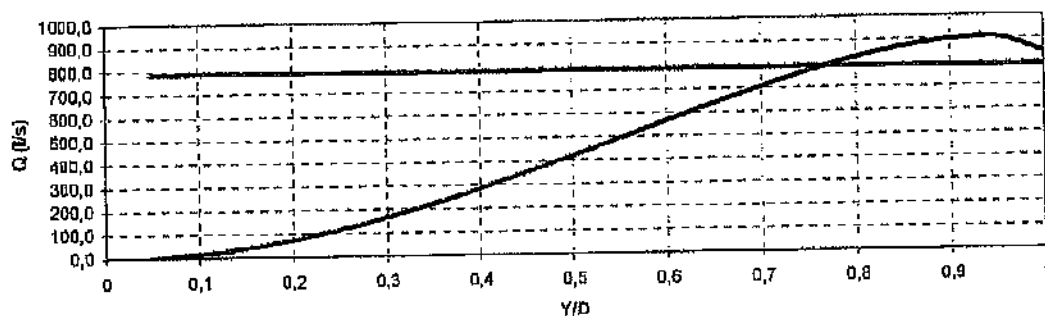
### DATI GENERALI

Tronco	400-420		
Nodo	400		
Diametro interno	(mm)	1000	
Pendenza $i$	(1/1000)	1,5	
$K_s$	( $m^{1,48}s^{-1}$ )	70	

### CALCOLO IDRAULICO

D	Y/D	Rh/D	A/D <sup>2</sup>	$K_s$	$i$	Rh	A	v	Q
(mm)				( $m^{1,48}s^{-1}$ )	(1/1000)	(m)	( $m^2$ )	(m/s)	( $l/s$ )
1000	0,05	0,0326	0,0147	70	1,5	0,0326	0,0147	0,28	4,1
1000	0,10	0,0635	0,0408	70	1,5	0,0635	0,0408	0,43	17,6
1000	0,15	0,0929	0,0739	70	1,5	0,0929	0,0739	0,56	41,1
1000	0,20	0,1208	0,1118	70	1,5	0,1208	0,1118	0,66	74,0
1000	0,25	0,1468	0,1535	70	1,5	0,1466	0,1535	0,75	115,7
1000	0,30	0,1709	0,1982	70	1,5	0,1709	0,1982	0,83	165,5
1000	0,35	0,1935	0,245	70	1,5	0,1935	0,2450	0,91	222,2
1000	0,40	0,2142	0,2934	70	1,5	0,2142	0,2934	0,97	284,8
1000	0,45	0,2331	0,3428	70	1,5	0,2331	0,3428	1,03	352,0
1000	0,50	0,25	0,3927	70	1,5	0,2500	0,3927	1,08	422,5
1000	0,55	0,2649	0,4426	70	1,5	0,2649	0,4426	1,12	494,9
1000	0,60	0,2776	0,492	70	1,5	0,2776	0,4920	1,15	567,6
1000	0,65	0,2881	0,5404	70	1,5	0,2881	0,5404	1,18	639,1
1000	0,70	0,2962	0,5872	70	1,5	0,2962	0,5872	1,20	707,4
1000	0,75	0,3017	0,6319	70	1,5	0,3017	0,6319	1,22	770,6
1000	0,80	0,3042	0,6736	70	1,5	0,3042	0,6736	1,23	826,0
1000	0,85	0,3033	0,7115	70	1,5	0,3033	0,7115	1,22	870,8
1000	0,90	0,298	0,7445	70	1,5	0,2980	0,7445	1,21	900,5
1000	0,95	0,2861	0,7707	70	1,5	0,2861	0,7707	1,18	907,2
1000	1,00	0,25	0,7854	70	1,5	0,2500	0,7854	1,08	845,0

### SCALA DELLE PORTATE



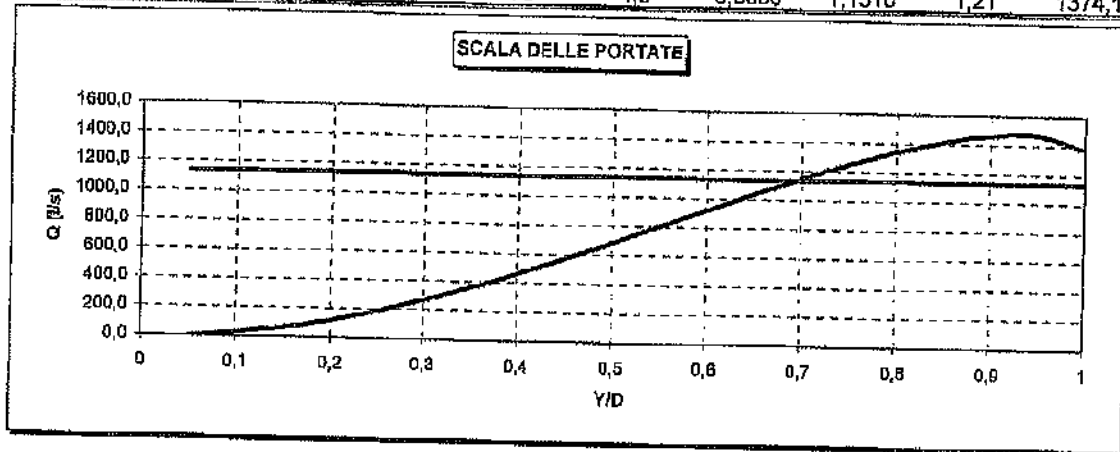
## SCALA DELLE PORTATE TRATTO 500-520

### DATI GENERALI

Tronco	500-520		
Nodo	500		
Diametro interno	(mm)	1200	
Pendenza <i>i</i>	(1/1000)	1,5	
Ks	(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	70	

### CALCOLO IDRAULICO

D	Y/D	Rh/D	A/D <sup>2</sup>	Ks	<i>i</i>	Rh	A	v	Q
(mm)				(m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	(1/1000)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m/s)	(l/s)
1200	0,05	0,0326	0,0147	70	1,5	0,0391	0,0212	0,31	6,6
1200	0,10	0,0535	0,0409	70	1,5	0,0762	0,0589	0,49	28,7
1200	0,15	0,0929	0,0739	70	1,5	0,1115	0,1064	0,63	66,8
1200	0,20	0,1206	0,1118	70	1,5	0,1447	0,1610	0,75	120,3
1200	0,25	0,1466	0,1535	70	1,5	0,1759	0,2210	0,85	188,1
1200	0,30	0,1709	0,1982	70	1,5	0,2051	0,2854	0,94	269,1
1200	0,35	0,1935	0,245	70	1,5	0,2322	0,3528	1,02	361,3
1200	0,40	0,2142	0,2934	70	1,5	0,2570	0,4225	1,10	463,1
1200	0,45	0,2331	0,3428	70	1,5	0,2797	0,4936	1,16	572,4
1200	0,50	0,25	0,3927	70	1,5	0,3000	0,5655	1,21	687,0
1200	0,55	0,2649	0,4426	70	1,5	0,3179	0,6373	1,26	804,8
1200	0,60	0,2776	0,492	70	1,5	0,3331	0,7085	1,30	923,0
1200	0,65	0,2881	0,5404	70	1,5	0,3457	0,7782	1,34	1039,2
1200	0,70	0,2982	0,5872	70	1,5	0,3554	0,8456	1,36	1150,3
1200	0,75	0,3017	0,6319	70	1,5	0,3620	0,9099	1,38	1253,1
1200	0,80	0,3042	0,6736	70	1,5	0,3650	0,9700	1,38	1343,2
1200	0,85	0,3033	0,7115	70	1,5	0,3640	1,0246	1,38	1416,0
1200	0,90	0,298	0,7445	70	1,5	0,3576	1,0721	1,37	1484,3
1200	0,95	0,2861	0,7707	70	1,5	0,3433	1,1098	1,33	1475,2
1200	1,00	0,25	0,7854	70	1,5	0,3000	1,1310	1,21	1374,1



## SCALA DELLE PORTATE TRATTO 300-370

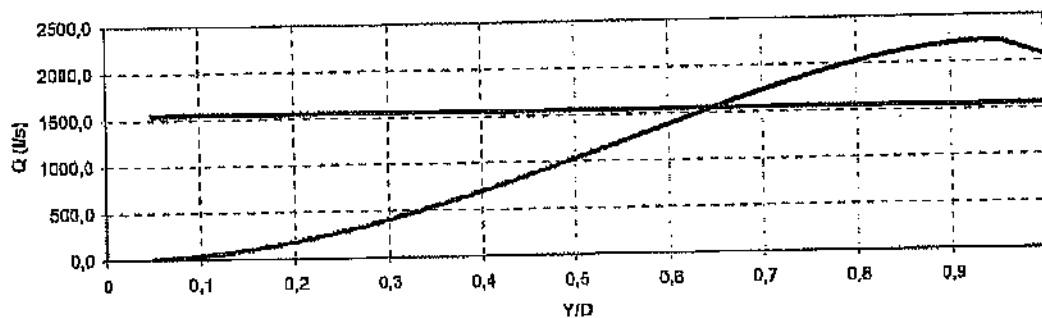
### DATI GENERALI

Tronco 300-370  
 Nodo 300  
 Diametro Interno (mm) 1400  
 Pendenza  $i$  (1/1000) 1,5  
 $K_s$  ( $m^{1/2}s^{-1}$ ) 70

### CALCOLO IDRAULICO

D	Y/D	Rh/D	A/D <sup>2</sup>	$K_s$	$I$	Rh	A	v	Q
(mm)				( $m^{1/2}s^{-1}$ )	(1/1000)	(m)	( $m^2$ )	(m/s)	( $l/s$ )
1400	0,05	0,0326	0,0147	70	1,5	0,0466	0,0288	0,35	10,0
1400	0,10	0,0635	0,0409	70	1,5	0,0889	0,0802	0,54	43,3
1400	0,15	0,0929	0,0739	70	1,5	0,1301	0,1448	0,70	100,8
1400	0,20	0,1206	0,1118	70	1,5	0,1686	0,2191	0,83	181,5
1400	0,25	0,1466	0,1535	70	1,5	0,2052	0,3009	0,94	283,8
1400	0,30	0,1709	0,1982	70	1,5	0,2393	0,3885	1,04	405,9
1400	0,35	0,1935	0,245	70	1,5	0,2709	0,4802	1,14	545,1
1400	0,40	0,2142	0,2934	70	1,5	0,2998	0,5751	1,21	698,5
1400	0,45	0,2331	0,3428	70	1,5	0,3263	0,6719	1,29	863,4
1400	0,50	0,25	0,3927	70	1,5	0,3500	0,7697	1,35	1036,3
1400	0,55	0,2649	0,4426	70	1,5	0,3709	0,8675	1,40	1214,0
1400	0,60	0,2776	0,492	70	1,5	0,3886	0,9643	1,44	1392,3
1400	0,65	0,2881	0,5404	70	1,5	0,4033	1,0592	1,48	1567,6
1400	0,70	0,2962	0,5872	70	1,5	0,4147	1,1509	1,51	1735,1
1400	0,75	0,3017	0,6319	70	1,5	0,4224	1,2385	1,53	1890,2
1400	0,80	0,3042	0,6736	70	1,5	0,4259	1,3203	1,53	2026,1
1400	0,85	0,3033	0,7115	70	1,5	0,4246	1,3945	1,53	2135,9
1400	0,90	0,298	0,7445	70	1,5	0,4172	1,4592	1,51	2208,8
1400	0,95	0,2861	0,7707	70	1,5	0,4005	1,5106	1,47	2225,3
1400	1,00	0,25	0,7854	70	1,5	0,3500	1,5394	1,35	2072,7

### SCALA DELLE PORTATE



## DIMENSIONAMENTO VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

### DIMENSIONAMENTO VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

Nome vasca	Ambito sotteso	Superficie trattata (mq)	Superficie trattata (ha)	Volume unitario (mc/ha)	Volume richiesto (mc)	Volume assegnato (mc)
VPP1	P1	2 220	0,22	50	11,10	15
VPP2	P2	1 980	0,20	50	9,90	10
VPP3	P3	1 960	0,20	50	9,80	10
VPP4	P4	1 240	0,12	50	6,20	10
VPP5	P5	2 420	0,24	50	12,10	15
VPP6	P6	6 000	0,60	50	30,00	30
VPP7	P7	4 560	0,46	50	22,80	25
VPP8	P8	2 000	0,20	50	10,00	10
VPP9	P9	2 000	0,20	50	10,00	10
VPP10	P10	5 380	0,54	50	26,80	30
VPP11	P11	4 500	0,45	50	22,50	25
VPP12	P11	3 790	0,38	50	18,95	20
VPP13	P11	4 300	0,43	50	21,50	25

VPP

1

## CALCOLO DEL CARICO IDRAULICO PORTATA NERA

### DATI GENERALI NUOVO INSEDIAMENTO

Comune	JESOLO		
Progetto	P.U.A. ORIZZONTE VERDE		
Numero abitanti insediabili per isola			
N(1)	250		Isola 1
N(2)	272		Isola 2
N(3)	479		Isola 3
N(4)	363		Isola 4
N(5)	94		Isola 5
N(6)	233		Isola 6
N(7)	841		Isola 7
N(8)	407		Isola 8
N(9)	138		Isola 9
N(10)	439		Isola 10
N(11)	601		Isola 11
da assegnare	8		
<b>TOTALE</b>	<b>4025</b>		
Nota (*)	Valori stimati		
D	300	(/s ab)	Dotazione idrica procapite
n	24		numero ore di funzionamento
Cafflusso	0,8		Coefficiente di afflusso
Cpo	1,5		Coefficiente di punta orario
Cpg	1,5		Coefficiente di punta giornaliero
Cp	2,25		Coefficiente di punta (Cp = Cpo x Cpg)

### CALCOLO CARICO IDRAULICO PORTATA NERA

Blocco	N	D (/s ab)	n (ore)	Cafflusso	Qmedia (/s)	Cp	Qp (/s)
N(1)	250	300	24	0,8	0,69	2,25	1,56
N(2)	272	300	24	0,8	0,76	2,25	1,70
N(3)	479	300	24	0,8	1,33	2,25	2,99
N(4)	363	300	24	0,8	1,01	2,25	2,27
N(5)	363	300	24	0,8	1,01	2,25	2,27
N(8)	407	300	24	0,8	1,13	2,25	2,54
<b>Totale tronco N5-M29</b>					<b>5,93</b>		<b>17,34</b>
N(6)	233	300	24	0,8	0,65	2,25	1,46
N(7)	841	300	24	0,8	2,34	2,25	5,26
N(9)	138	300	24	0,8	0,38	2,25	0,86
N(10)	439	300	24	0,8	1,22	2,25	2,74
N(11)	501	300	24	0,8	1,39	2,25	3,13
da ass.	8	300	24	0,8	0,02	2,25	0,05
<b>Totale tronco N5-N52</b>					<b>6,00</b>		<b>13,50</b>
<b>Portata tratto terminale N-N5</b>					<b>11,93</b>		<b>26,84</b>

PORTATA NERA

1



**CALCOLO PORTATA NERA DA RILANCIO ESISTENTE IMMESSA IN RETE**

N(R.E.)	1000	Numero abitanti insediati da rilancio esistente <i>(Valore indicativo da aggiornare in sede di progetto definitivo)</i>				
N	D	n	Cafflusso	Qmedia	Cp	Qp
	(l/s ab)	(ore)		(l/s)		(l/s)
1000	300	24	0,8	2,8	2,25	6,8

**CALCOLO PORTATA NERA - QUADRO RIASSUNTIVO**

	P.U.A.	RILANCIO ESISTENTE	TOTALE
Portata media (l/s)	11,93	2,78	14,71
Portata di punta (l/s)	26,84	6,25	33,09

## VERIFICA AZIONE AUTOPULENTE TRONCO N-N5

### DATI GENERALI

Diametro interno	(mm)	400	gres
Pendenza <i>i</i>	(1/1000)	2,5	
Ks	(m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	90	

### CALCOLO DELLA VELOCITA' CRITICA E DELLA PENDENZA CRITICA PER DIVERSE DISTRIBUZIONI DI DIAMETRI

D (mm)	Y/D	Rh/D	A/D2	Rh (m)	$\gamma$ kg/mc	$\tau_c$ kg/mq	Ks (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	Verifica (m/s)	l critica (1/1000)
200	0,20	0,1206	0,1118	0,0241	1000	0,10	90	0,48	4,15
400	0,20	0,1206	0,1118	0,0482	1000	0,10	90	0,54	2,07
300	0,20	0,1206	0,1118	0,0362	1000	0,10	90	0,52	2,76
400	0,20	0,1206	0,1118	0,0482	1000	0,10	90	0,54	2,07

### CALCOLO DELLA VELOCITA' CRITICA E DELLA PENDENZA CRITICA PER DIVERSI GRADI DI RIEMPIMENTO

D (mm)	Y/D	Rh/D	A/D2	Rh (m)	$\gamma$ kg/mc	$\tau_c$ kg/mq	Ks (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	Verifica (m/s)	l critica (1/1000)
400	0,05	0,0328	0,0147	0,0130	1000	0,10	90	0,44	7,87
400	0,10	0,0635	0,0409	0,0254	1000	0,10	90	0,49	3,94
400	0,15	0,0929	0,0739	0,0372	1000	0,10	90	0,52	2,69
400	0,20	0,1206	0,1118	0,0482	1000	0,10	90	0,54	2,07
400	0,25	0,1466	0,1535	0,0586	1000	0,10	90	0,56	1,71
400	0,30	0,1709	0,1982	0,0684	1000	0,10	90	0,58	1,46
400	0,35	0,1936	0,245	0,0774	1000	0,10	90	0,59	1,29
400	0,40	0,2142	0,2934	0,0857	1000	0,10	90	0,60	1,17
400	0,45	0,2331	0,3428	0,0932	1000	0,10	90	0,61	1,07
400	0,50	0,25	0,3927	0,1000	1000	0,10	90	0,61	1,00
400	0,55	0,2649	0,4428	0,1060	1000	0,10	90	0,62	0,94
400	0,60	0,2776	0,492	0,1110	1000	0,10	90	0,62	0,90
400	0,65	0,2891	0,5404	0,1152	1000	0,10	90	0,63	0,87
400	0,70	0,2992	0,5872	0,1185	1000	0,10	90	0,63	0,84
400	0,75	0,3017	0,6319	0,1207	1000	0,10	90	0,63	0,83
400	0,80	0,3042	0,6736	0,1217	1000	0,10	90	0,63	0,82
400	0,85	0,3033	0,7115	0,1213	1000	0,10	90	0,63	0,82
400	0,90	0,298	0,7445	0,1192	1000	0,10	90	0,63	0,84
400	0,95	0,2861	0,7707	0,1144	1000	0,10	90	0,63	0,87
400	1,00	0,25	0,7854	0,1000	1000	0,10	90	0,61	1,00

### PORTATA NERA STIMATA

Portata media	Qm	11,9	(l/s)
Portata di punta	Qp	26,8	(l/s)

### CALCOLO IDRAULICO

D (mm)	Y/D	Rh/D	A/D2	Ks (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	<i>i</i> (1/1000)	Rh (m)	A (m <sup>2</sup> )	v (m/s)	Q (l/s)
400	0,05	0,0328	0,0147	90	2,5	0,0130	0,0024	0,25	0,5
400	0,10	0,0635	0,0409	90	2,5	0,0254	0,0085	0,39	2,5
400	0,15	0,0929	0,0739	90	2,5	0,0372	0,0116	0,50	5,9
400	0,20	0,1206	0,1118	90	2,5	0,0482	0,0170	0,60	10,7
400	0,25	0,1466	0,1535	90	2,5	0,0586	0,0246	0,59	18,7
400	0,30	0,1709	0,1982	90	2,5	0,0684	0,0317	0,75	23,8
400	0,35	0,1936	0,245	90	2,5	0,0774	0,0392	0,82	32,0
400	0,40	0,2142	0,2934	90	2,5	0,0857	0,0469	0,87	41,1
400	0,45	0,2331	0,3428	90	2,5	0,0932	0,0548	0,83	50,8
400	0,50	0,25	0,3927	90	2,5	0,1000	0,0628	0,97	60,9
400	0,55	0,2649	0,4428	90	2,5	0,1060	0,0708	1,01	71,4
400	0,60	0,2776	0,492	90	2,5	0,1110	0,0787	1,04	81,8
400	0,65	0,2891	0,5404	90	2,5	0,1152	0,0865	1,07	92,1
400	0,70	0,2992	0,5872	90	2,5	0,1185	0,0940	1,09	102,0
400	0,75	0,3017	0,6319	90	2,5	0,1207	0,1011	1,10	111,1
400	0,80	0,3042	0,6736	90	2,5	0,1217	0,1078	1,10	119,1
400	0,85	0,3033	0,7115	90	2,5	0,1213	0,1138	1,10	125,5
400	0,90	0,298	0,7445	90	2,5	0,1192	0,1191	1,09	129,8
400	0,95	0,2861	0,7707	90	2,5	0,1144	0,1233	1,06	130,8
400	1,00	0,25	0,7854	90	2,5	0,1000	0,1257	0,97	121,8



## VERIFICA AZIONE AUTORULENTE TRONCO N5-M29

### DATI GENERALI

Diametro interno	(mm)	250	gres
Pendenza $i$	(/1000)	3,0	
$K_s$	( $m^{10} s^{-1}$ )	90	

### CALCOLO DELLA VELOCITA' CRITICA E DELLA PENDENZA CRITICA PER DIVERSE DISTRIBUZIONI DI DIAMETRI

D (mm)	Y/D	Rh/D	A/D2	Rh (m)	$\gamma$ Kg/mc	$\tau_c$ kg/mq	$K_s$ ( $m^{10} s^{-1}$ )	V critica (m/s)	i critica (/1000)
200	0,20	0,1206	0,1118	0,0241	1000	0,10	90	0,48	4,16
250	0,20	0,1206	0,1118	0,0302	1000	0,10	90	0,50	3,32
300	0,20	0,1206	0,1118	0,0362	1000	0,10	90	0,52	2,76
400	0,20	0,1206	0,1118	0,0482	1000	0,10	90	0,54	2,07

### CALCOLO DELLA VELOCITA' CRITICA E DELLA PENDENZA CRITICA PER DIVERSI GRADI DI RIEMPIMENTO

D (mm)	Y/D	Rh/D	A/D2	Rh (m)	$\gamma$ Kg/mc	$\tau_c$ kg/mq	$K_s$ ( $m^{10} s^{-1}$ )	V critica (m/s)	i critica (/1000)
250	0,05	0,0328	0,0147	0,0082	1000	0,10	90	0,40	12,27
250	0,10	0,0895	0,0409	0,0159	1000	0,10	90	0,45	6,30
250	0,15	0,0929	0,0799	0,0232	1000	0,10	90	0,48	4,91
250	0,20	0,1206	0,1118	0,0302	1000	0,10	90	0,50	3,32
250	0,25	0,1466	0,1535	0,0367	1000	0,10	90	0,52	2,73
250	0,30	0,1709	0,1982	0,0427	1000	0,10	90	0,53	2,34
250	0,35	0,1935	0,245	0,0484	1000	0,10	90	0,54	2,07
250	0,40	0,2142	0,2934	0,0536	1000	0,10	90	0,55	1,87
250	0,45	0,2331	0,3428	0,0583	1000	0,10	90	0,56	1,72
250	0,50	0,25	0,3927	0,0625	1000	0,10	90	0,57	1,60
250	0,55	0,2649	0,4426	0,0662	1000	0,10	90	0,57	1,51
250	0,60	0,2776	0,492	0,0694	1000	0,10	90	0,58	1,44
250	0,65	0,2881	0,5404	0,0720	1000	0,10	90	0,58	1,39
250	0,70	0,2962	0,5872	0,0741	1000	0,10	90	0,58	1,35
250	0,75	0,3017	0,6319	0,0754	1000	0,10	90	0,58	1,33
250	0,80	0,3042	0,6738	0,0761	1000	0,10	90	0,58	1,31
250	0,85	0,3033	0,7115	0,0758	1000	0,10	90	0,58	1,32
250	0,90	0,298	0,7445	0,0745	1000	0,10	90	0,58	1,34
250	0,95	0,2861	0,7707	0,0715	1000	0,10	90	0,58	1,40
250	1,00	0,25	0,7854	0,0625	1000	0,10	90	0,57	1,60

### PORTATA NERA STIMATA

Portata media	$Q_m$	5,93	(l/s)
Portata di punta	$Q_p$	13,34	(l/s)

### CALCOLO IDRAULICO

D (mm)	Y/D	Rh/D	A/D2	$K_s$ ( $m^{10} s^{-1}$ )	$i$ (/1000)	Rh (m)	A ( $m^2$ )	v (m/s)	Q (l/s)
250	0,05	0,0328	0,0147	90	3	0,0082	0,0009	0,20	0,2
250	0,10	0,0895	0,0409	90	3	0,0159	0,0026	0,31	0,8
250	0,15	0,0929	0,0799	90	3	0,0232	0,0046	0,40	1,8
250	0,20	0,1206	0,1118	90	3	0,0302	0,0070	0,48	3,3
250	0,25	0,1466	0,1535	90	3	0,0367	0,0098	0,54	5,2
250	0,30	0,1709	0,1982	90	3	0,0427	0,0124	0,60	7,5
250	0,35	0,1935	0,245	90	3	0,0484	0,0153	0,65	10,0
250	0,40	0,2142	0,2934	90	3	0,0536	0,0183	0,70	12,8
250	0,45	0,2331	0,3428	90	3	0,0583	0,0214	0,74	15,9
250	0,50	0,25	0,3927	90	3	0,0625	0,0245	0,78	19,1
250	0,55	0,2649	0,4426	90	3	0,0662	0,0277	0,81	22,3
250	0,60	0,2776	0,492	90	3	0,0694	0,0308	0,83	25,6
250	0,65	0,2881	0,5404	90	3	0,0720	0,0338	0,85	28,8
250	0,70	0,2962	0,5872	90	3	0,0741	0,0367	0,87	31,9
250	0,75	0,3017	0,6319	90	3	0,0754	0,0395	0,88	34,8
250	0,80	0,3042	0,6738	90	3	0,0761	0,0421	0,88	37,3
250	0,85	0,3033	0,7115	90	3	0,0758	0,0445	0,88	39,3
250	0,90	0,298	0,7445	90	3	0,0745	0,0465	0,87	40,8
250	0,95	0,2861	0,7707	90	3	0,0715	0,0482	0,85	40,9
250	1,00	0,25	0,7854	90	3	0,0625	0,0491	0,78	38,1



## SCALA DELLE PORTATE

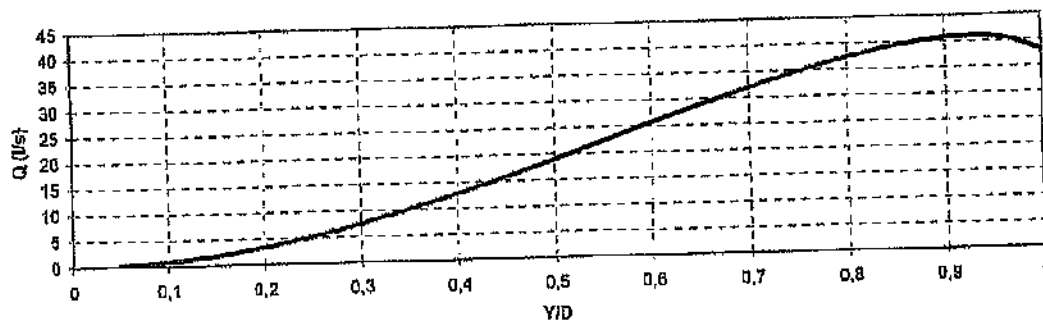
### DATI GENERALI

Tronco	DORSALE PRINCIPALE		
Nodo	TERMINALE		
Diametro interno	(mm)	400	
Pendenza $i$	(1/1000)	2,5	
$K_s$	(m <sup>1/2</sup> s <sup>-1</sup> )	90	

### CALCOLO IDRAULICO

D	Y/D	Rh/D	A/D <sup>2</sup>	$K_s$	$i$	Rh	A	v	Q
(mm)				(m <sup>1/2</sup> s <sup>-1</sup> )	(1/1000)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m/s)	(l/s)
400	0,05	0,0926	0,0147	90	2,5	0,0130	0,0024	0,25	0,6
400	0,10	0,0636	0,0409	90	2,5	0,0254	0,0065	0,39	2,5
400	0,15	0,0929	0,0739	90	2,5	0,0372	0,0118	0,50	5,9
400	0,20	0,1208	0,1118	90	2,5	0,0482	0,0179	0,60	10,7
400	0,25	0,1466	0,1535	90	2,5	0,0586	0,0246	0,68	16,7
400	0,30	0,1709	0,1982	90	2,5	0,0684	0,0317	0,75	23,9
400	0,35	0,1935	0,245	90	2,5	0,0774	0,0392	0,82	32,0
400	0,40	0,2142	0,2934	90	2,5	0,0857	0,0469	0,87	41,1
400	0,45	0,2331	0,3428	90	2,5	0,0932	0,0548	0,93	50,8
400	0,50	0,25	0,3927	90	2,5	0,1000	0,0628	0,97	60,9
400	0,55	0,2649	0,4426	90	2,5	0,1060	0,0708	1,01	71,4
400	0,60	0,2776	0,492	90	2,5	0,1110	0,0787	1,04	81,8
400	0,65	0,2881	0,5404	90	2,5	0,1152	0,0865	1,07	92,1
400	0,70	0,2962	0,5872	90	2,5	0,1185	0,0940	1,09	102,0
400	0,75	0,3017	0,6319	80	2,5	0,1207	0,1011	1,10	111,1
400	0,80	0,3042	0,6738	90	2,5	0,1217	0,1078	1,10	119,1
400	0,85	0,3033	0,7115	90	2,5	0,1213	0,1138	1,10	125,5
400	0,90	0,298	0,7445	90	2,5	0,1192	0,1191	1,09	129,8
400	0,95	0,2861	0,7707	90	2,5	0,1144	0,1233	1,06	130,8
400	1,00	0,25	0,7854	90	2,5	0,1000	0,1257	0,97	121,8

### SCALA DELLE PORTATE



## SCALA DELLE PORTATE

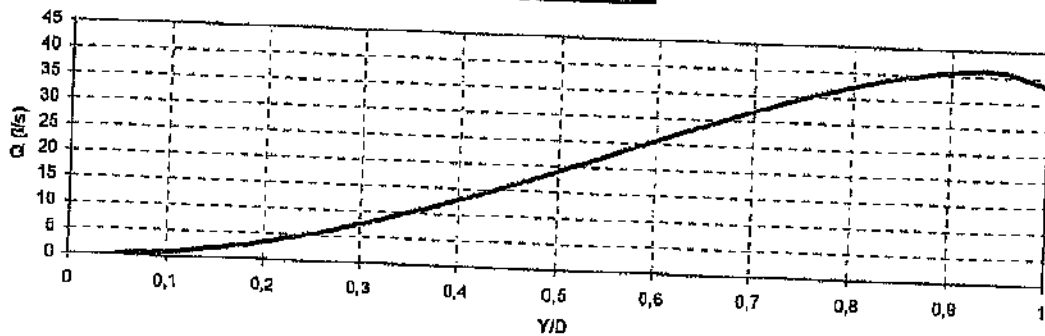
### DATI GENERALI

Tronco	RETE MINORE		
Nodo	TERMINALE		
Diametro interno	(mm)	250	
Pendenza $i$	(1/1000)	3,0	
$K_s$	( $m^{10}s^{-1}$ )	90	

### CALCOLO IDRAULICO

D (mm)	Y/D	Rh/D	A/D <sup>2</sup>	$K_s$ ( $m^{10}s^{-1}$ )	$i$ (1/1000)	Rh (m)	A ( $m^2$ )	v (m/s)	Q (l/s)
250	0,05	0,0325	0,0147	90	3,0	0,0082	0,0009	0,20	0,2
250	0,10	0,0635	0,0409	90	3,0	0,0159	0,0026	0,31	0,8
250	0,15	0,0929	0,0739	90	3,0	0,0232	0,0046	0,40	1,9
250	0,20	0,1206	0,1118	90	3,0	0,0302	0,0070	0,48	3,3
250	0,25	0,1468	0,1535	90	3,0	0,0367	0,0098	0,54	5,2
250	0,30	0,1708	0,1982	90	3,0	0,0427	0,0124	0,60	7,5
250	0,35	0,1935	0,245	90	3,0	0,0484	0,0153	0,65	10,0
250	0,40	0,2142	0,2934	90	3,0	0,0536	0,0183	0,70	12,8
250	0,45	0,2331	0,3428	90	3,0	0,0583	0,0214	0,74	15,9
250	0,50	0,25	0,3927	90	3,0	0,0625	0,0245	0,78	19,1
250	0,55	0,2649	0,4426	90	3,0	0,0662	0,0277	0,81	22,3
250	0,60	0,2776	0,492	90	3,0	0,0694	0,0308	0,83	25,6
250	0,65	0,2881	0,5404	90	3,0	0,0720	0,0338	0,85	28,8
250	0,70	0,2962	0,5872	90	3,0	0,0741	0,0367	0,87	31,9
250	0,75	0,3017	0,6319	90	3,0	0,0754	0,0395	0,88	34,8
250	0,80	0,3042	0,6736	90	3,0	0,0761	0,0421	0,88	37,3
250	0,85	0,3033	0,7115	90	3,0	0,0758	0,0445	0,88	39,3
250	0,90	0,298	0,7445	90	3,0	0,0745	0,0465	0,87	40,6
250	0,95	0,2861	0,7707	90	3,0	0,0715	0,0482	0,85	40,9
250	1,00	0,25	0,7854	90	3,0	0,0625	0,0491	0,78	38,1

### SCALA DELLE PORTATE



## DIMENSIONAMENTO POZZO I.S.1

### CARATTERISTICHE SISTEMA ELETTROPOMPE DI PROGETTO

Portata media stimata in arrivo	Qm	8,1	(l/s)
Portata di punta stimata in arrivo	Qp	19,8	(l/s)
Numero pompe	Np	2	
Numero pompe in funzione	Npf	1	
Numero pompe ridondanti	Npr	1	
Portata media singola pompa	Qpompa	20,0	(l/s)
Numero di avvii /ora	NA	8	
Tempo di ciclo	Tc	450	(s)

### CALCOLO VOLUME UTILE E DIMENSIONI POZZO

$V1 = Qp \times Tc / 4$	<i>(formula per il calcolo del volume V1)</i>
Volume V1	V1      2,3    (mc)
Volume utile totale	$\Sigma V1$ 3,1    (mc)
Lato di base pozzo	B1      2,0    (m)
Lato di base pozzo	B2      2,5    (m)
Area pozzo	Ap      5,0    (mq)
Altezza utile minima del pozzo	Hu      0,6    (m)
Franco per allarmi	Hf      0,2    (m)
Altezza utile di progetto	Ht      0,8    (m)
Altezza volume morto	Hvm     0,3    (m)
Altezza di riserva	Hr      0,1    (m)
Altezza assegnata al pozzo	Htot    style="border: 1px solid black; text-align: center;">1,2    (m)



## DIMENSIONAMENTO POZZI I.S.2 - I.S.3

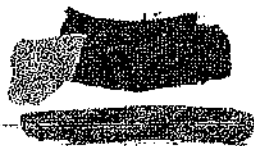
### CARATTERISTICHE SISTEMA ELETTROPOMPE DI PROGETTO

Portata media stimata in arrivo	Qm	3,9	(l/s)
Portata di punta stimata in arrivo	Qp	8,7	(l/s)
Numero pompe	Np	2	
Numero pompe in funzione	Npf	1	
Numero pompe ridondanti	Npr	1	
Portata media singola pompa	Qpompa	5,0	(l/s)
Numero di avvii /ora	NA	8	
Tempo di ciclo	Tc	450	(s)

### CALCOLO VOLUME UTILE E DIMENSIONI POZZO

$V1 = Qp \times Tc / 4$		<i>(formula per il calcolo del volume V1)</i>	
Volume V1	V1	0,6	(mc)
Volume utile totale	$\Sigma vi$	0,8	(mc)
Lato di base pozzo	B1	2,0	(m)
Lato di base pozzo	B2	2,0	(m)
Area pozzo	Ap	4,0	(mq)
Altezza utile minima del pozzo	Hu	0,2	(m)
Franco per allarmi	Hf	0,2	(m)
Altezza utile di progetto	Ht	0,4	(m)
Altezza volume morto	Hvm	0,3	(m)
Altezza di riserva	Hr	0,5	(m)
<b>Altezza assegnata al pozzo</b>	<b>Htot</b>	<b>1,2</b>	<b>(m)</b>

**P.U.A.** AMBITO DI  
PROGETTAZIONE UNITARIA N.34



ORIZZONTE  
VERDE jesolo

ALLEGATI

**RELAZIONE TECNICA  
LINEA DI DISTRIBUZIONE DEL GAS METANO  
PROGETTO DI MASSIMA**

APPROVATO CON DELIBERAZIONE DI  
GIUNTA COMUNALE N. 290 DEL 16.10.2012



IL SEGRETARIO GENERALE  
Dott. Francesco Pucci

COMUNE DI JESOLO  
UFFICIO PROTOCOLLO  
11.11.11 069438  
CAT.....CL.....FASC.....

IL DIRIGENTE AREA TECNICA  
Arch. Renato Segatto

Novembre 2011

J:\AreaProgetti\JESOLO\JES PUA 2011\JES2011 ELABORATI PUA  
JES2011 Allegati definitivi\JES2011\_10\_2\_Relazione gas

SOGGETTO PROPONENTE: **CONSORZIO PARCO PINETA**

**CONSORZIO PARCO PINETA**  
Via Vecchia Forriera, 51  
36100 VICENZA  
C.E. e R.IVA 03751690276



**STUDIO MOTTERLE**  
Viale Zileri, 4 - 36050  
Montebelluna (VI)  
T. +39 0444 094100  
F. +39 0444 503079  
www.studiomotterle.com  
progetti@studiomotterle.com

Gonçalo Byrne Arquitectos, Lda  
Rua da Escola Politécnica 205  
1250-101 Lisboa - Portugal  
T. +351 21 3064100  
F. +351 21 3064100  
E. geral@byrnenq.com | communication@byrnenq.com  
W. www.byrnenq.com

**STUDIO CENTRO  
SICUREZZA AMBIENTE**  
Gestione completa dei problemi  
ambientali e di sicurezza



Ordine degli Architetti  
Pianificatori, Paesaggisti e  
Conservatori Provinciali di Vicenza  
**EUGENIO  
MOTTERLE**  
n° 48



Ordine degli Architetti  
Pianificatori, Paesaggisti e  
Conservatori Provinciali di Vicenza  
**GONCALO NUNO  
DE SOUSA BYRNE**  
n° 2077



### **Premessa**

Scopo della presente relazione è quello di descrivere in modo sommario le opere previste per la fornitura di gas metano alle unità immobiliari della nuova lottizzazione Orizzonte Verde (ex Parco Pineta) aree C2.1-14/D4-12 in comune di Jesolo (VE) e quella di delineare le linee guida secondo le quali sono state dimensionate le condotte e le apparecchiature proposte.

A seguito dei contatti avuti con Italgas di Jesolo e a seguito della consultazione delle tavole delle reti tecnologiche relative alla zona interessata dall'intervento - tav 27 della sitografia - si sono stabiliti dei principi di intervento che tengono conto:

1. della continuità di fornitura delle utenze già allacciate alle rete esistente
2. delle esigenze tecniche sia in termini di rispetto normativo - distanze, materiali e metodi - sia in termini di tempistiche di gestione della commessa da parte di Italgas - dai 9 ai 15 mesi per le fasi di lavoro che prevedono più di 2000 m di linea.
3. della conformazione e potenzialità delle rete di distribuzione esistente

Le opere previste consistono nella realizzazione di nuovi stacchi che andranno a servire la nuova lottizzazione.

Saranno inoltre indicati i tracciati delle nuove linee di distribuzione del gas all'interno della lottizzazione.

### **Stato di fatto**

L'attuale linea del gas metano passa a nord lungo via Marina Cavetta con una tubazione in PE DN125 di 4° specie a pressione di circa 4,9 bar; la linea poi prosegue verso sud in viale Oriente. La linea attuale inoltre va a servire anche una zona a nord del canale Cavetta in via Cristoforo Colombo.

### **Relazione descrittiva (rif. Allegato A)**

Lo stacco di alimentazione principale verrà realizzato in corrispondenza della linea esistente della rete di media pressione corrispondente al punto B dell'allegato.

La tubazione sarà in PE per condotte di 4° specie e la media pressione arriverà fino al gruppo riduttore previsto a monte dei contatori situato sui confini di pertinenza per gruppi di utenze fino a 10 unità abitative.

## Relazione tecnica

Al fine del dimensionamento delle linee, delle distanze da edifici e da altri impianti e delle prescrizioni tecniche di progetto si rimanda alla trattazione esecutiva.

Per poter procedere alla realizzazione della darsena prevista nel progetto sarà necessario smantellare un tratto della attuale linea di trasporto del gas metano - tratto BC dell'allegato - e spostare lo stacco di alimentazione delle utenze situate a nord del corso d'acqua Cavetta (comune di Cortellazzo) - punti G e B dell'allegato.

Lo stacco di alimentazione verso nord verrà realizzato in corrispondenza della linea esistente della rete di media pressione corrispondente al punto B dell'allegato; il tratto di tubazione di attraversamento del corso d'acqua sarà sotterraneo e andrà a collegarsi all'esistente tubazione di distribuzione in via Cristoforo Colombo - tratto GB dell'allegato.

In via Marina Cavetta nei pressi dello stacco di alimentazione della zona servita da via C. Colombo verrà ripristinata anche la linea di distribuzione di media pressione del gas che andrà a chiudersi sul lato est in viale Oriente in corrispondenza dell'attuale tracciato della linea del gas - tratto BA dell'allegato.

Su questo nuovo tratto di linea di distribuzione verranno realizzati gli stacchi per la nuova lottizzazione.

La tubazione sarà in PE per condotte di 4° specie e la media pressione arriverà fino al gruppo riduttore previsto a monte dei contatori situato sui confini di pertinenza per gruppi di utenze fino a 10 unità abitative.

Il programma lavori e la sequenza dei vari interventi saranno strutturati in modo da rendere minimi i tempi di interruzione della fornitura di gas alle utenze già servite dalla linea di distribuzione di via Cavetta e via Oriente. Per ridurre il disservizio al solo tempo necessario al semplice collegamento delle tubazioni l'intervento sarà eseguito procedendo prima di tutto all'esecuzione della linea di adduzione del gas verso nord - tratto AB dell'allegato - (compresa la parte di attraversamento del canale rivetta e la linea interrata lungo via C. Colombo) e il successivo collegamento alla rete esistente.

Solo al completamento di questa fase si procederà alla demolizione della linea B-G-C dell'allegato e all'esecuzione delle opere di sbancamento della zona destinata a darsena.

### Calcolo preliminare delle potenze termiche necessarie

Il calcolo delle potenze necessarie alle nuove unità abitative in via del tutto preliminare viene stimato in 6.5 MW.

### Allegati:

Allegato A : planimetria del percorso delle reti di progetto ed esistente.

### Normativa di riferimento

Gli interventi che si andranno a realizzare saranno conformi alle prescrizioni e alle disposizioni di legge competenti nel territorio nazionale e nella provincia di Venezia e in particolare:

1. leggi riguardanti la distribuzione e il trasporto di gas naturale

DM 24/11/84	Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8
Let. Circol 4/3/1988 4421/4105	D.M. 24 novembre 1984 – Chiarimenti
D.M. 12/02/1988	Modificazioni al DM 24/11/84 concemente norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8
D.M. 22/05/1989	Abrogazione del terzo comma del punto 3.1.6 della sezione terza dell'allegato del DM 24/11/84 concernente norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8
D.M. 27/11/1989	Modificazioni alla normativa di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8 di cui al DM 24/11/84
D.M. 21/12/1991	Integrazione al decreto ministeriale 24 novembre 1984 recante: "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8", per regolamentare le operazioni di carico e scarico dei gas.
Lettera Circolare	Impianti di riduzione del gas naturale ubicati in cabina. Adeguamento alle disposizioni del DCPM 01/03/1991 nel rispetto



23/08/1993 13617/4105	del DM 24/11/84. Chiarimenti
Decreto 16/11/1999	Modificazioni al DM 24/11/84 concernente norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8
UNI-CIG 9165	Modalità costruttive della rete di distribuzione gas per pressioni inferiori a 5 bar
UNI-CIG 9860	Modalità costruttive della rete a valle del "punto di consegna"
Delibera AEEG 236/2000	Tratta il problema della sicurezza delle reti di trasporto e di distribuzione del gas naturale, imponendo una serie di adempimenti a carico dell'esercente
Delibera AEEG 125/2004	Stabilisce le modalità dei controlli tecnici da parte di GdF e SSC per grado di odorizzazione, potere calorifico e pressione relativa
Delibera AEEG 168/2004 (testo integrato)	Testo di riferimento per gli obblighi a cui sono sottoposti i distributori nell'esercizio delle reti di loro competenza (comunicazione incidenti e di emergenze, verifica periodica, garanzia di servizio)
Decreto Legislativo n° 164/2000	Liberalizzazione del mercato interno del gas naturale
Decreto Legislativo n° 330/2004	Integrazioni al DPR 8 giugno 2001 num 327 in materia di espropriazione per la realizzazione di Infrastrutture lineari energetiche.

2. Norme per i materiali da utilizzare nella posa in opera e nella progettazione di tronchi di rete di trasporto

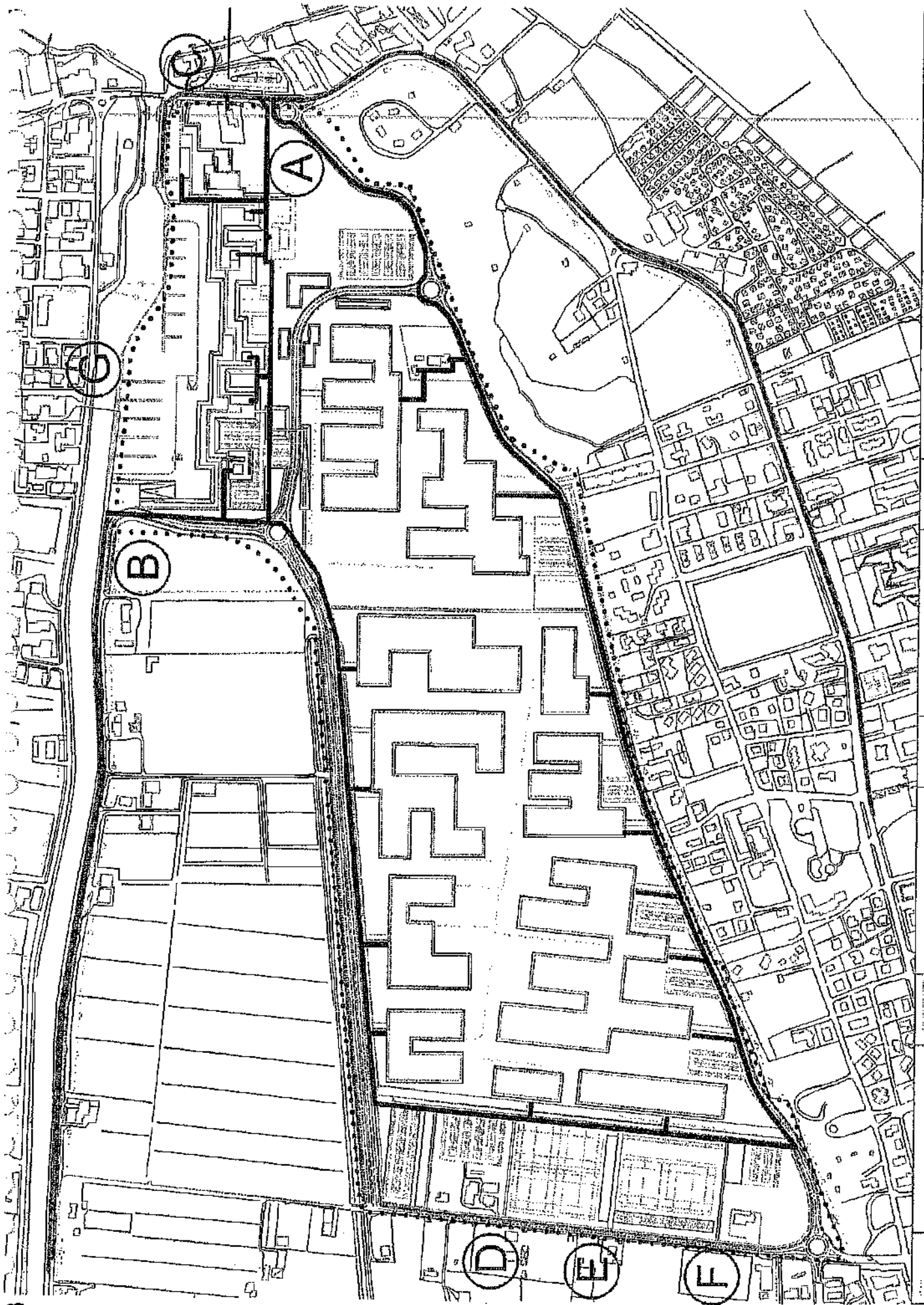
UNI EN 10208-2	Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi per la classe di prescrizione B luglio 1998.
EN 10208-1	Steel pipes for pipelines for combustible fluids – Technical delivery conditions – part 1: Pipes of requirement class A november 1997
UNI 150 4437	Tubi in polietilene (PE) per condotte interrate per la distribuzione di gas combustibili – luglio 1988
UNI EN 969	Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggio per condotte di gas – Prescrizioni e metodi di

	prova - Marzo 1996
UNI 150 4200	Tubi lisci di acciaio, saldati e senza saldatura. Prospetti generali delle dimensioni e delle masse lineiche - Novembre 1997
UNI EN 1050	Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento. Novembre 1997.
UNI 8863	Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 711 - Gennaio 1987
UNI 9034	Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione.

### 3. Leggi e normative per impianti per l'impiego del gas combustibile

Legge num 1083/71	Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile
Legge num 46/90	Norme per la sicurezza degli impianti
DPR 447/91	Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 num 46 in materia di sicurezza degli impianti
DPR 392/94	Regolamento recante la disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
DPR 218/98	Regolamento contenente disposizioni in materia di sicurezza degli impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico.
DM 12 aprile 1996	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
DPR 661/96	Regolamento per l'attuazione della direttiva 90/396/CEE, concernente gli apparecchi a gas.
DM 02 aprile 2001	Elenco riepilogativo di norme europee armonizzate adottate ai sensi dell'art 3 del DPR 15 novembre 1996 num 661, concernente l'attuazione della direttiva 90/396/CEE sugli apparecchi a gas.
UNI 7129	Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione. (Questa norma regola gli impianti termici interni, la

	ventilazione dei locali, l'evacuazione dei prodotti della combustione).
UNI 10783	Impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico preesistenti alla data del 13 marzo 1990 - linee guida per la verifica delle caratteristiche tecnico funzionali.
UNI 7140	Apparecchi a gas per uso domestico. Tubi flessibili non metallici per allacciamento.
UNI 9891	Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare.
UNI 7132	Odorizzazione di gas per uso domestico e usi similari. Termini e definizioni.
UNI 7133 + foglio di aggiornamento	Odorizzazione di gas per uso domestico e usi similari. Procedure, caratteristiche e prove.
UNI EN 331	Rubineti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici.
UNI EN 1775	Trasporto e distribuzione di gas - tubazioni di gas negli edifici - pressione massima 5 bar - raccomandazioni funzionali.
UNI EN 1057	Rame e leghe di rame. Tubi rotoni di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
UNI EN 751-1-2-3	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1°, 2° e 3° famiglia. Composti di tenuta anaerobici. Composti di tenuta non indurenti. Nastri di PTFE non sinterizzato.



	Ambito di intervento
	Linea gas esistente
	Linea gas di progetto
	Demolizione linea esistente
Tav.27 ALLEGATO A Comune di Jesolo Provincia di Venezia della stografia	

**P.U.A.** AMBITO DI  
PROGETTAZIONE UNITARIA N.34



ORIZZONTE  
VERDE Jesolo

ALLEGATI

# RELAZIONE TECNICA RETI TECNOLOGICHE ELETTRICA DI MEDIA E BASSA TENSIONE, TELEFONICA E FIBRA OTTICA, ILLUMINAZIONE PUBBLICA - VERSIONE MARZO 2012

APPROVATO CON DELIBERAZIONE DI  
GIUNTA COMUNALE N. 290 DEL 16.10.2012



IL SEGRETARIO GENERALE  
Dott. Francesco Pucci

COMUNE DI JESOLO  
UFFICIO PROTOCOLLO  
015434 15 MAR 12  
CA S. PASC

IL DIRIGENTE AREA TECNICA  
Arch. Renato Segatto

Marzo 2012

J:\AreaProgetti\JESOLO\JES PUA 2011\JES2011 INTEGRAZIONI  
JES2011\_9\_Relazione reti\_Marzo 2012

SOGGETTO PROPONENTE: CONSORZIO PARCO PINETA

CONSORZIO PARCO PINETA  
Via Vaccina Ferrarato, 51  
36100 VICENZA  
C.F. e P. IVA 03761690296



**STUDIO MOTTERLE**  
Viale Zileri, 4 - 36050  
Montebelluna (VI)  
T. +39 0444 994190  
F. +39 0444 963079  
www.studiomotterle.com  
progetti@studiomotterle.com

Gonçalo Byrne Arquitectos, Lda

Rua da Escola Politécnica 285  
1250-101 Lisboa - Portugal  
T. +351 21 3804190  
F. +351 21 3804199  
E. geral@byrnearqu.com | communication@byrnearqu.com  
W. www.byrnearqu.com

**STUDIO CENTRO  
SICUREZZA AMBIENTE**  
Gestione completa dei problemi  
ambientali e di sicurezza



Ordine degli Architetti  
Pianificatori, Paisaggisti e  
Conservatori Provincia di Vicenza

**EUGENIO  
MOTTERLE**



Ordine degli Architetti  
Pianificatori, Paisaggisti e  
Conservatori Provincia di Vicenza

**GONÇALO NUNO  
DE SOUSA BYRNE**

## INDICE

<u>Par.</u>	<u>Descrizione</u>	<u>pag.</u>
<b>1.</b>	<b>PRINCIPALI LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>OGGETTO DEL PROGETTO</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>CAVIDOTTI ELETTRICI MT/BT, TELEFONICI E DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE</b>	<b>4</b>
4.1.	PRESCRIZIONI GENERALI.....	4
4.2.	DISTANZE DI RISPETTO DA ALTRI CAVIDOTTI .....	4
4.3.	DISTANZE DI RISPETTO DA GASDOTTI.....	5
<b>5.</b>	<b>IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE</b>	<b>5</b>
5.1.	BLOCCHI DI FONDAZIONE DEI PALI .....	5
5.2.	PALI DI SOSTEGNO .....	5
5.3.	DERIVAZIONI DA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....	6
5.4.	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE .....	6
5.5.	CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE .....	7
5.6.	CONTROLLORE ELETTRONICO DI POTENZA.....	9
5.7.	IMPIANTO DI TERRA ILLUMINAZIONE PUBBLICA .....	10
<b>6.</b>	<b>LINEE ELETTRICHE</b>	<b>10</b>
6.1.	PRESCRIZIONI GENERALI.....	10
6.2.	CAVI DI DISTRIBUZIONE PER BASSA TENSIONE.....	11
6.3.	CAVI DI DISTRIBUZIONE PER MEDIA TENSIONE.....	11
<b>7.</b>	<b>DISTRIBUZIONE RETE TELEFONICA/FIBRA OTTICA</b>	<b>12</b>
7.1.	CAVIDOTTI .....	12
7.2.	DISTANZE DI RISPETTO DA ALTRI CAVIDOTTI .....	12
7.3.	ARMADIO STRADALE PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE.....	12
7.4.	CAVI TELEFONICI.....	12
	<b>PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA</b>	<b>13</b>
7.5.	CONTATTI INDIRECTI.....	13
7.6.	CONTATTI DIRETTI .....	13

## 1. PRINCIPALI LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

- Raccomandazioni e disposizioni di Enti pubblici (ENEL).
- Norme UNI e UNEL riguardanti la normalizzazione del materiale elettrico.
- Norme e progetti di Norme CEI, UNI tra cui si citano:
  - CEI 11-1 Impianti elettrici: norme generali.
  - CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo.
  - CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove.
  - CEI 34-30 Apparecchi di illuminazione – Parte 2: Prescrizioni particolari. Proiettori
  - CEI 34-33 Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari – Apparecchi per illuminazione stradale
  - CEI 64-7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.
  - CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua.
  - UNI EN 11248 Illuminazione stradale, selezione delle categorie illuminotecniche.
  - UNI EN 13201 Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali.
  - CEI EN 50086-1 Sistemi di tubi per installazioni elettriche . Parte 1 - Prescrizioni generali
  - CEI EN 50086-2-4 Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati nel suolo
- Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"
- Legge n° 17 del 7 agosto 2009 della Regione Veneto in tema nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

## 2. OGGETTO DEL PROGETTO

Il progetto di massima comprende la descrizione sommaria delle opere previste per la posa e la realizzazione delle reti tecnologiche da realizzare nell'ambito della urbanizzazione di una nuova lottizzazione in località Jesolo (VE) aree C2.1-14/D4-12 denominata "Orizzonte Verde" (ex "Parco Pineta").

Le opere consistono nella realizzazione di nuovi cavidotti interrati, con relativi pozzetti, per la distribuzione delle reti di media e bassa tensione, della telefonia/fibra ottica e dell'implanto di illuminazione pubblica.

Il piano di sviluppo dell'area prevede una stima in termini di nuova potenza elettrica installata di circa 3,0 MW.

Le installazioni riguardanti l'implanto di illuminazione pubblica o similari da realizzarsi nell'ambito urbano rientrano nell'ambito applicativo delle Norme CEI 64-8 "Impianti utilizzatori a tensione nominale

inferiore a 1000 V in c.a." e specificatamente, nell'ambito della Norma CEI 64/7, terza edizione, fascicolo 4618 «Impianti elettrici di illuminazione pubblica». L'alimentazione elettrica degli impianti sarà attuata dalla rete dell'Ente distributore dell'energia in bassa tensione 230/400 Volt, 50 Hertz, sistema TT, in corrispondenza di specifici punti di consegna esterni, posti entro appositi armadi.

Le opere da eseguire saranno compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte seguendo come riferimento le norme, le prescrizioni e le disposizioni di legge competenti nel territorio nazionale e nella provincia di Venezia.

## 3. DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Il progetto di massima è costituito dalla presente relazione tecnica e dagli elaborati grafici allegati sotto indicati che ne costituiscono parte integrante, ed ai quali si dovrà fare riferimento per quanto non riportato nella relazione stessa.

TAVOLA	DESCRIZIONE
11/01	DISTRIBUZIONE CAVIDOTTI LINEE ELETTRICHE MT
11/02	DISTRIBUZIONE CAVIDOTTI LINEE ELETTRICHE BT
11/03	DISTRIBUZIONE CAVIDOTTI TELEFONIA E FIBRA OTTICA
11/04	DISTRIBUZIONE CAVIDOTTI E CENTRI LUMINOSI ILLUMINAZIONE PUBBLICA



## **4. CAVIDOTTI ELETTRICI MT/BT, TELEFONICI E DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE**

### **4.1. Prescrizioni generali**

I cavidotti saranno realizzati con tubazioni in PVC flessibile, tipo corrugato in polietilene ad alta densità, ad elevata resistenza chimica e meccanica, autoestinguente, resistenza allo schiacciamento di 750N o superiore, superficie esterna corrugata ed interna liscia, colorazione rosso e blu rispettivamente per condutture elettriche e telefonia, completo di filo guida zincato, completo di giunti, raccordi, collante per effettuare le giunzioni stagne tra i vari tronconi.

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicate negli elaborati grafici.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo in trincea con profondità dal piano di campagna variabile tra 1,0 m (per i cavidotti di media tensione) e 0,5 m (per i cavidotti di bassa tensione);
- posa, nel numero e diametro stabilito, di tubazioni rigide e/o flessibili, in materiale plastico per il passaggio dei cavi di energia, compreso filo pilota in nylon da 3 mm se di riserva;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo, dosato a 150 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente liscio in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta, sabbia e/o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali; superiormente sarà posato un nastro di segnalazione bianco/rosso per indicare la presenza delle suddette tubazioni.

Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici.

Un pozzetto rompitratta sarà prevista laddove si renderà necessario un cambio di direzione di tubazione, e nei tratti rettilinei della stessa ad ogni 30÷40 m di lunghezza. Generalmente dovrà essere appoggiato su una superficie drenante predisposta per evitare il ristagno d'acqua.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

### **4.2. Distanze di rispetto da altri cavidotti**

Nei parallelismi tra cavidotti di energia e di telecomunicazioni, la distanza in pianta dovrà essere almeno di 0,3 m. Quando non è possibile rispettare questa distanza, occorre installare una protezione supplementare (es. cassetta metallica) sul cavidotto a quota superiore; se la

distanza è inferiore ad 0.15 m, la protezione va installata su entrambi i cavidotti.

Nell'incrocio tra cavidotti di energia e di telecomunicazioni, la distanza dovrà essere di almeno 0.3 m; il cavidotto posto superiormente dovrà essere protetto per la lunghezza di 1 m. Ove per giustificati motivi tecnici non sia possibile rispettare la distanza minima di 0.3 m la protezione deve essere applicata anche sul cavidotto posto inferiormente. La protezione dovrà essere realizzata con cassetta, oppure tubo, preferibilmente in acciaio zincato o inossidabile, di spessore almeno 2 mm.

#### **4.3. Distanze di rispetto da gasdotti**

Le distanze dei cavidotti elettrici da i gasdotti sono regolate dal DM 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8".

Nei parallellismi la distanza tra le condotte di 4° e 5° specie e la conduttura elettrica dovrà essere almeno pari a 0,5 m. Negli incroci, la distanza dalle condotte del gas di 4° e 5° specie, superiori o inferiori, dovrà essere almeno di 0,5 m. Qualora non fosse possibile rispettare la distanza di 0,5 m, negli incroci devono essere interposti, fra condotta del gas e condutture elettriche, elementi separatori non metallici, come ad esempio lastre di calcestruzzo, di pvc, prolungati da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m nei sovrappassi e 3 m nei sottopassi.

### **5. IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE**

#### **5.1. Blocchi di fondazione dei pali**

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali di illuminazione saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nelle tavole dei particolari.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 100 mm per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

#### **5.2. Pali di sostegno**

I pali per illuminazione pubblica saranno del tipo in ferro zincato a caldo e verniciato per esterni resistente agli agenti atmosferici, sezione circolare e forma conica, e di varie altezze fuori terra in base all'utilizzo previsto.

Nei pali per l'illuminazione stradale dovranno essere praticate numero due aperture delle seguenti dimensioni:

- un foro ad asola della dimensione 150 x 50 mm, per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo;
- una finestrella d'ispezione delle dimensioni 200 x 75 mm; e collocata dalla parte opposta al senso di transito del traffico veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo. La chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello realizzato in lamiera zincata a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare oppure, il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna IP 33 secondo Norma CEI 70-1.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

### **5.3. Derivazioni da impianto di illuminazione**

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, sarà eseguita con cavi uni/multipolari aventi adeguata sezione derivandosi direttamente in pozzetto dalla linea dorsale con l'impiego di connettori in rame a compressione e successivo ripristino dell'isolamento con muffola in gomma in pezzo unico chiusa da mollette in acciaio inox, resina epossidica bicomponente in busta per l'isolamento elettrico e fasciatura con nastro di gomma, il tutto a ricostruzione dell'isolamento.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato.

### **5.4. Apparecchi di illuminazione**

Tutti gli apparecchi di illuminazione dovranno avere il grado di protezione minimo dell'ottica pari a IP65, IP54 per l'alimentazione ed essere di primarie case costruttrici (es. Philips, Evo, Siteco ecc.).

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme:

- CEI 34-21 fascicolo n. 1034 Novembre 1987 e relative varianti
- CEI 34-30 fascicolo n. 773 Luglio 1986 e relative varianti" proiettori per illuminazione"
- CEI 34-33 fascicolo n. 803 Dicembre 1986 e relative varianti" apparecchi per illuminazione stradale"

In ottemperanza alla norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade a vapori di sodio ad alta pressione (per illuminazione stradale) e a ioduri metallici (per illuminazione aree sportive e pedonali); eventualmente, in alternativa alle lampade tradizionali precedentemente indicate, in fase di progetto esecutivo e in accordo con gli Enti Comunali si potranno utilizzare corpi illuminanti a tecnologia a LED.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalla Legge n° 17 del 7 agosto 2009 della Regione Veneto in tema nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

In particolare i corpi illuminanti posti in opera dovranno avere un'emissione nell'emisfero superiore (cioè con  $\gamma \geq 90^\circ$ ) non superiore allo 0 % del flusso totale emesso.

#### **5.5. Categorie illuminotecniche**

La classificazione delle strade dovrà essere effettuata in accordo con il comune sulla base del seguente approccio metodologico:

- In caso di presenza di PRIC o PUT verrà utilizzata la classificazione illuminotecnica definita nel piano della luce e/o la classificazione del Piano Urbano del Traffico (PUT). Dovrà inoltre essere verificato che la classificazione del PUT sia coerente con quanto definito dal codice della Strada (D.Lgs.285 del 30/4/1992 e successive modifiche) e sulla base al D.M. n.6792 del 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti;
- In mancanza di strumenti di pianificazione dovrà essere identificata la classificazione illuminotecnica applicando la norma italiana UNI 11248 e la norma UNI EN 13201, le quali forniscono la procedura per la selezione delle categorie illuminotecniche e l'identificazione degli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale e che, attraverso la valutazione dei rischi, permetterà il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale

La categoria illuminotecnica di riferimento dipenderà dal tipo di strada della zona di studio ed è di seguito sintetizzata nella tabella 1 in funzione del Codice della strada e del DM 6792 del 5/11/2001.

Tabella 1: Tabella esemplificativa per la classificazione di una strada secondo il codice della strada.

Classificazione Stradale:	Carreggiate Indipendenti (min)	Corsie (mln) x Senso di Marcia	Altri requisiti minimi	Indice Illum.
A-Autostrada	2	2+2		6
B- Extraurbane principali	2	2+2	- tipo tangenziali, superstrade	6
D- Urbane a scorrimento veloce	2	2+2	- limite di velocità >= 50 km/h	6
D- Urbane a scorrimento	2	2+2	- limite di velocità <= 50 km/h	4
C- Extraurbane secondarie	1	1+1	- se con banchine laterali intransitabili - collegamento di + comuni (S.P. o S.S.)	5
E- Urbane di Quartiere	1	1+1 oppure 2 rialto stesso senso	- solo se proseguimento di strade tipo C - solo con corsie di manovra e parcheggi esterni alla carreggiata	4
F- Extraurbane locali	1	1+1 o 1	- se diverse dalle strade tipo C	4
F- Urbane Interonali	1	1+1 o 1	- strade tipo F- Urbane locali di rilievo che - attraversano l'intero centro abitato	3
F- Urbane locali	1	1+1 o 1	- tutte le altre strade nel centro abitato	2

Per la scelta della categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio l'analisi dei parametri di influenza verrà condotta dal progettista all'interno dell'analisi del rischio nella fase di progetto esecutivo. La tabella 2 riassume i prospetti 1-2-3-A della norma UNI11248 e la classificazione secondo le leggi dello stato; la stessa permette di risalire alla classificazione illuminotecnica (riferimento/progetto/esercizio) del tracciato viario in funzione dei relativi parametri fondamentali di influenza.

Tabella 2: Classificazione illuminotecnica di progetto e esercizio in funzione della categoria della strada (tabella 1) e dei fondamentali parametri di influenza secondo la norma UNI 11248.

\* se la segnaletica è efficace e sufficiente le strade in corrispondenza di aree di conflitto si riconducono alla categoria illuminotecnica inferiore corrispondente a strade senza aree di conflitto.

Tipo di strada	Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)	Descrizione del tipo della strada	Limite di velocità (km h <sup>-1</sup> )	Categoria illuminotecnica di riferimento	Area di conflitto	Complessità campo visivo	Dispositivi Rallentatori	Flusso di Traffico		
								Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di esercizio	
								100%	50%	25%
A1	1100	Autostrade extraurbane	130	ME1	-	Normale	-	ME2	ME3a	ME4a
A1		Autostrade urbane			-	Elevata	-	ME1	ME2	ME3a
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		SI*	Elevata	-	ME2	ME3a	
				Normale		-	ME2	ME3b		
B	1100	Strade extraurbane principali	110	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	ME4a
					SI*	Elevata	-	ME2	ME3a	ME3a
B	1100	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a	No	Normale	-	ME3a	ME3a	ME5
					SI*	Elevata	-	ME3a	ME4a	ME4a
D	950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					SI*	-	-	ME2	ME3a	ME4a
D	950	Strade urbane di scorrimento	60	ME4b	No	-	-	ME3b	ME5	ME5
					SI*	-	-	ME3b	ME4b	ME5
C	600	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2a)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					SI*	-	-	ME2	ME3a	ME4a
C	600	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	No	-	-	ME3b	ME5	ME5
					SI*	-	-	ME3b	ME4b	ME5
C	600	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME6
					SI*	-	-	ME2	ME3a	ME4a
E	300	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
					SI*	-	Nel pressi	ME2	ME3c	ME4b
E	300	Strade urbane di quartiere	50	ME3c	No	-	No	ME2	ME3c	ME4b
					SI*	-	Nel pressi	ME1	ME2	ME3a
F	300	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					SI*	-	-	ME2	ME3a	ME4a
F	450	Strade locali extraurbane	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME5
					SI*	-	-	ME3b	ME4b	ME5
F	300	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b	No	-	-	ME5	ME5	ME5
					SI*	-	-	ME4b	ME5	ME5

## 5.6. Controllore elettronico di potenza

Per l'illuminazione pubblica è previsto l'impiego di controllori elettronici di potenza (Conchiglia o similare) per consentire di ridurre il flusso luminoso delle lampade e di ottimizzarne i consumi. Il regolatore sarà indicato per la regolazione della luminosità delle lampade a scarica, vapori di mercurio, sodio ad alta o a bassa pressione, ioduri metallici, e ottenere un risparmio energetico che potrà variare dal 25% al 35% e un considerevole prolungamento della vita delle lampade. I controllori elettronici di potenza dovranno essere installati all'interno di armadi vetroresina per posa a pavimento.

In alternativa potrà essere realizzato, in accordo con gli Enti Pubblici, un sistema di telegestione ad onde convogliate dell'illuminazione pubblica, in modo da poter monitorare

costantemente lo stato degli impianti, conoscere in tempo reale il dettaglio dei guasti, decidere con flessibilità come, dove e quando accendere, spegnere o ridurre il flusso luminoso del singolo punto luce. Anche con l'adozione di questa tipologia impiantistica si potrà ottenere un risparmio energetico, ridurre l'inquinamento atmosferico e luminoso ed inoltre garantire maggior efficienza e qualità del servizio.

Per entrambe le soluzioni proposte è comunque prevista la realizzazione di un cavidotto per la posa di un cavo in fibra ottica con caratteristiche da concordare con l'Ente gestore; alcuni di questi pozzetti di infilaggio e ispezione saranno inoltre messi in collegamento con alcuni pozzetti facenti parte del cavidotto di illuminazione pubblica.

### **5.7. Impianto di terra illuminazione pubblica**

L'impianto non prevedrebbe la messa a terra degli apparecchi di illuminazione e delle altre parti metalliche, in quanto tutto il sistema sarà realizzato con doppio isolamento (Classe II). Per particolari esigenze (qualora non venissero impiegati apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento in Classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione delle strutture contro i fulmini) o per espressa richiesta dei tecnici comunali si considera comunque di realizzare un l'impianto di terra a cui collegare i pali dell'illuminazione.

L'impianto di terra sarà composto da conduttore in rame isolato, tipo N07V-K, colore giallo/verde, sezione minima 1x16 mm<sup>2</sup> posata all'interno del cavidotto e da dispersori a croce da collocare all'interno di alcuni pozzetti di derivazione ed infilaggio. Il valore della resistenza di terra dovrà comunque essere controllato al fine di risultare coordinato con i dispositivi di interruzione automatica dei circuiti per la protezione dai contatti indiretti.

## **6. LINEE ELETTRICHE**

### **6.1. Prescrizioni generali**

Le sezioni dei conduttori dovranno essere tali che la massima corrente in essi passante in servizio non superi l'80% di quella prevista dalle tabelle UNEL vigenti, ed essere correlate ai dispositivi di protezione installati a monte in modo da soddisfare le prescrizioni relative alle norme CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua" e successive varianti.

La sezione dei conduttori elettrici per l'impianto di illuminazione pubblica dovrà essere tale da garantire in ogni punto dell'impianto una caduta di tensione massima rispetto alla sezione di fornitura non superiore al 5%.

Le eventuali giunzioni dovranno essere eseguite unicamente realizzando giunti ad isolamento solido o termoindurenti.

I dispositivi di interruzione dovranno essere scelti in modo tale da rispettare le prescrizioni indicate dalle Norme CEI relativamente alla protezione dei circuiti contro il corto circuito ed il

sovraccarico, e l'interruzione dei circuiti nei tempi indicati dalle curve di sicurezza.

In particolare la protezione delle condutture elettriche dal sovraccarico sarà garantita quando:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_r < 1,45 I_z$$

dove:

$I_r$  = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

$I_n$  = corrente nominale dispositivo di protezione

$I_z$  = portata delle condutture

$I_b$  = corrente di impiego del circuito

La protezione dai cortocircuiti è garantita invece se la corrente presunta di cortocircuito è minore o uguale al potere di interruzione del dispositivo di protezione nel punto di installazione. Inoltre deve essere verificata la seguente relazione:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

dove :

$I^2 t$  = integrale di Joule

$S$  = sezione del conduttore

$K$  = coefficiente che dipende dal tipo di cavo

L'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione prima dell'interruzione del guasto deve essere minore della massima energia sopportabile dal cavo.

#### **6.2. Cavi di distribuzione per Bassa Tensione**

La posa delle varie linee di alimentazione degli impianti di illuminazione e di distribuzione di bassa tensione sarà eseguita esclusivamente all'interno dei cavidotti sopra descritti.

Per la distribuzione dell'energia elettrica sono previsti cavi del tipo FG7(O)R uni/multipolari di sezione adeguata alla potenza impegnata.

Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente. I cavi infilati entro pali o eventuali tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. E' consentita l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase S - verde fase T - blu chiaro neutro).

#### **6.3. Cavi di distribuzione per Media Tensione**

Nei cavidotti predisposti verranno posati cavi per media tensione di tipo tripolari ad elica



visibile, tipo RG7H1R 12/20 kV, con conduttore in rame isolato in mescola di gomma ad alto modulo G7; schermatura (in filo di rame, e guaina esterna in PVC) di qualità RZ. Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

## **7. DISTRIBUZIONE RETE TELEFONICA/FIBRA OTTICA**

### **7.1. Cavidotti**

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati negli elaborati grafici.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

### **7.2. Distanze di rispetto da altri cavidotti**

Nei parallellismi tra cavidotti di telecomunicazioni e di energia, la distanza in pianta dovrà essere almeno di 0.3 m. Quando non è possibile rispettare questa distanza, occorre installare una protezione supplementare (es. cassetta metallica) sul cavidotto a quota superiore; se la distanza è inferiore ad 0.15 m, la protezione va installata su entrambi i cavidotti.

Nell'incrocio tra cavidotti di telecomunicazioni e di energia, la distanza dovrà essere di almeno 0.3 m; il cavidotto posto superiormente dovrà essere protetto per la lunghezza di 1 m. Ove per giustificati motivi tecnici non sia possibile rispettare la distanza minima di 0.3 m la protezione deve essere applicata anche sul cavidotto posto inferiormente. La protezione dovrà essere realizzata con cassetta, oppure tubo, preferibilmente in acciaio zincato o inossidabile, di spessore almeno 2 mm.

### **7.3. Armadio stradale per apparecchiature elettriche ed elettroniche**

Per le opere di distribuzione delle linee telefoniche/fibra ottica si dovrà provvedere all'installazione di alcuni armadi stradali per permettere l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche necessarie.

Il tipo e le dimensioni del contenitore dovranno comunque avere la preventiva approvazione dell'Ente Distributore.

### **7.4. Cavi telefonici**

Per la distribuzione della rete di telefonia è prevista la posa nei cavidotti predisposti di cavo telefonico tipo TRR/TRHR, con conduttori in rame elettrolitico diam. 0,6 mm, isolato in polietilene media densità, schermo in alluminio, guaina esterna in PVC e potenzialità da 10 a 600 coppie a seconda di quanto richiesto dall'Ente Distributore.

## **PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA**

### **7.5. Contatti indiretti**

La protezione dai contatti indiretti sarà attuata primariamente mediante interruzione automatica del circuito e dal collegamento delle masse all'impianto di terra, secondo le indicazioni specifiche dell'alimentazione dell'impianto utilizzatore.

Indipendentemente dal tipo di impianto utilizzatore, la protezione dai contatti indiretti sarà di norma attuata mediante l'impiego di adeguati dispositivi differenziali ad alta e bassa sensibilità o selettivi.

La protezione dai contatti indiretti a mezzo di dispositivi differenziali sarà omessa solo quando essa sia ottenuta con pari efficacia realizzando le linee di alimentazione e tutte le apparecchiature utilizzate in classe di isolamento seconda o con isolamento equivalente.

### **7.6. Contatti diretti**

La protezione dai contatti diretti sarà realizzata, in generale, mediante isolamento delle parti attive e assicurando il corretto grado di protezione IP mediante involucri, barriere e/o per costruzione dei singoli componenti dell'impianto (misure di protezione totale).

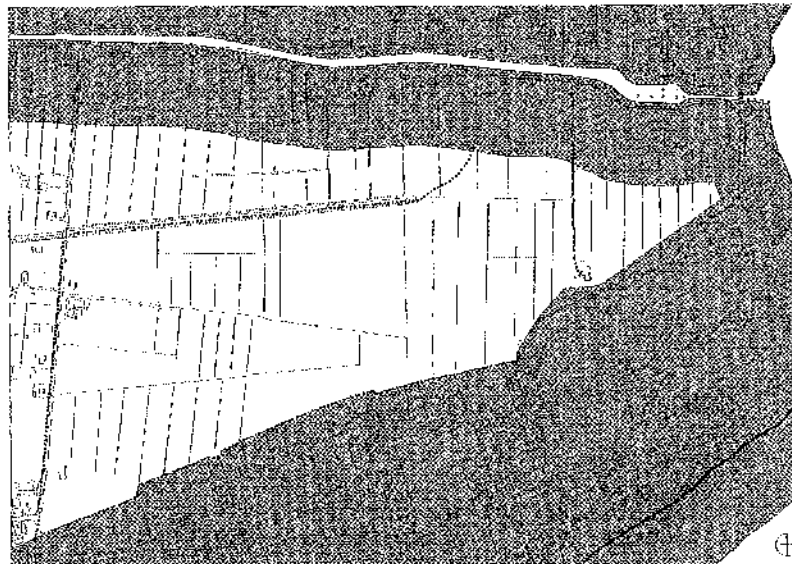
Il tecnico

Ing. Sandro Furlani





PLANIMETRIA A - VINCOLO AMBIENTALE









PLANIMETRIA B - VINCOLO AMBIENTALE, IDROGEOLOGICO E FORESTALE



PLANIMETRIA C - P.A.I. VINCOLO PERICOLOSITA' IDRAULICA

**LEGENDA**

-  **Ambito di intervento P.U.A.**  
AMBITO DI PROGETTAZIONE UNITARIA N. 34
-  **PLANIMETRIA A**  
Vincolo ambientale Legge n. 1497/39
-  **PLANIMETRIA B**  
Vincolo ambientale idrogeologico e forestale  
Ex Legge Galasso n.431/85
-  **PLANIMETRIA C**  
P.A.I. Piave - P1 Pericolosità moderata
-  P.A.I. Piave - P2 Pericolosità media
-  P.A.I. Piave - P3 Area fluviale

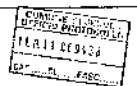
COMUNE DI JESOLO  
Provincia di Venezia

**P.U.A.** AMBITO DI  
PROGETTAZIONE UNITARIA N.34



TAVOLA n.° 01/2

STATO DI FATTO  
VINCOLI URBANISTICI  
PLANIMETRIE



1:10000      Novembre 2011      I MUNICIPI PIU' POPOLOSI ED I COMUNI PIU' RICCHI DI TERRENTI (L. 20/01/2011, art. 2, 4° comma)

Nome: \_\_\_\_\_

SOGGETTO PROPONENTE: CONSORZIO PARCO FINETA      CONSORZIO PARCO FINETA  
Via Venezia, 101      Via Venezia, 101  
35010 Jesolo (PD)      35010 Jesolo (PD)  
Tel. 049.80131007      Tel. 049.80131007

Progettazione urbanistica	STUDIO MOTTERLE GONCALO BYRNE ARCHITECTS ARCHITETTI ASSOCIATI BMZ
Progettazione Paesaggistica	FRQP Estudos de Arquitectura Paisagista, Lda - Lisboa
Progettazione Marina	HydroSol Srl
Progettazione Reti Tecnologiche	G.S.S. Srl
Progettazione Reti Fognarie	Cesara Bellarini Ingegneri
Progettazione Acustica	oGenetica Srl
Collaboratori arch. Michela Battistella arch. Erika Caruffi dott. arch. Elia Bazzoli	arch. Jibado R. Herrera gen. Roberto Bernardello dott. arch. Francesco Nuzzi

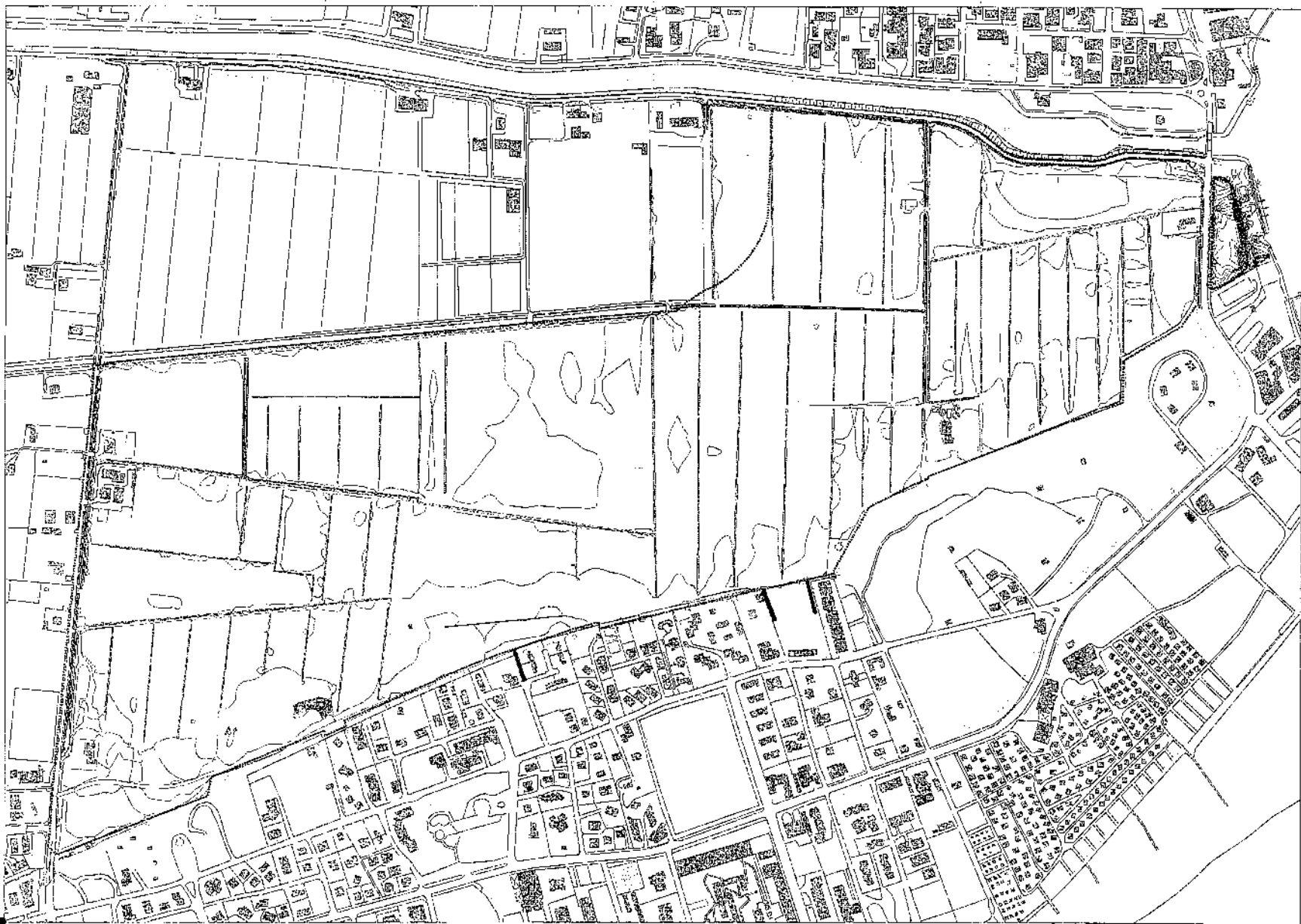
STUDIO MOTTERLE  
Via Venezia, 101  
35010 Jesolo (PD)  
Tel. 049.80131007

CONSORZIO PARCO FINETA  
Via Venezia, 101  
35010 Jesolo (PD)  
Tel. 049.80131007

CONSORZIO PARCO FINETA  
Via Venezia, 101  
35010 Jesolo (PD)  
Tel. 049.80131007

CONSORZIO PARCO FINETA  
Via Venezia, 101  
35010 Jesolo (PD)  
Tel. 049.80131007





**LEGENDA**

- Ambito di intervento P.U.A.
- Extra ambito P.U.A.
- Eventuali ambiti di interesse percorso ciclopedonale

COMUNE DI GROSLO  
 Provincia di Venezia

**P.U.A.** AMBITO DI  
 PROGETTAZIONE UNITARIA N.34

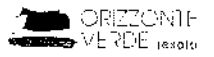


TAVOLA n° 03

**STATO DI FATTO  
 PLANIMETRIA GENERALE SU BASE C.T.R.  
 Inserimento rilievo strumentale**

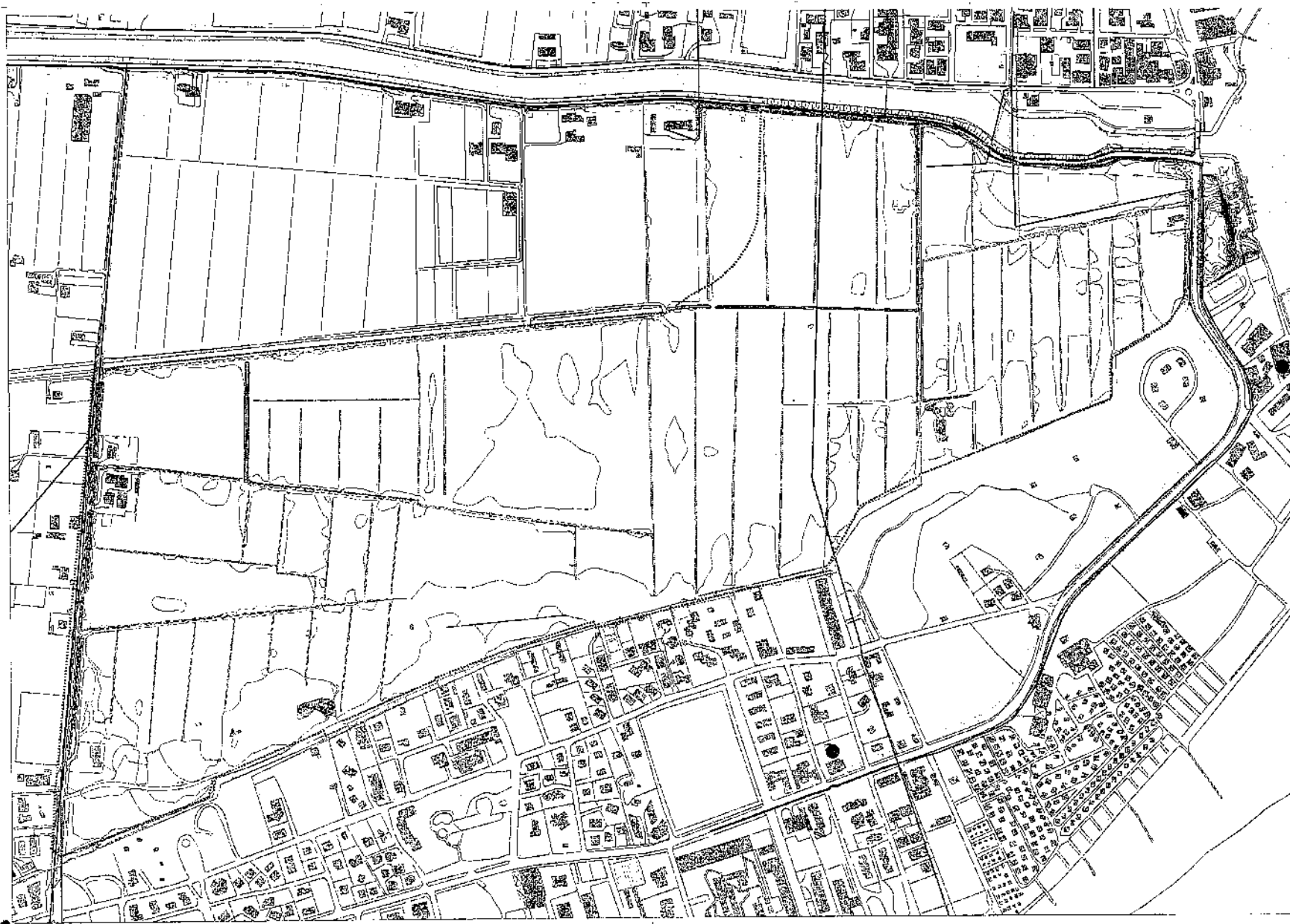
1:200  
 Novembre 2011  
 (Catastro per il Comune di Venezia - Comune di Venezia - Comune di Venezia - Comune di Venezia)

**OGGETTO PROPOSTA: CONSORZIO PARCO PINETA**

CONSORZIO PARCO PINETA  
 Via...  
 30138...

- |   |  |
|---|--|
| <p>Progettazione urbanistica</p> <p>Progettazione Paesaggistica</p> <p>Regolamento Urbanistico e Urbanistica</p> <p>Progettazione Real Topografica</p> <p>Progettazione Real Fotogrammetrica</p> <p>Progettazione Agraria</p> <p>Collaboratori:<br/>       arch. Miriam Bazzani<br/>       arch. Silvana Cerutti<br/>       arch. Luca Di Stefano</p> | <p><b>STUDIO MISTRELLI</b></p> <p><b>GOMCALO BYRNE ARCHITECTS</b></p> <p><b>ARCHITETTI ASSOCIATI SNC</b></p> <p><b>PROAP</b> Gruppo di Architettura Paesaggistica, Lda - Libera</p> <p>Ing. Carlo Di</p> <p>Ing. G. Di</p> <p>Chimica Barbara Ungaretti</p> <p>Arch. Andrea Di</p> <p>arch. Alberto F. Padellaro<br/>       arch. Roberto Scarsone<br/>       arch. arch. Francesco Neri</p> |
|---|--|

<p>Studio Mistrelli        Via...        30138...</p>	<p>GOMCALO BYRNE ARCHITECTS        Via...        30138...</p>	<p>ARCHITETTI ASSOCIATI SNC        Via...        30138...</p>	<p>PROAP        Via...        30138...</p>
---	---	---	--



- LEGENDA**
- Ambito di intervento
  - Rete idrica
  - Rete fognaria
  - Rete gas
  - Rete elettrica
  - Cable telefonia

COMUNE DI JESOLO  
 Provincia di Venezia

**P.U.A.** AMBITO DI  
 PROGETTAZIONE LIMITARIA N.34



TAVOLA N° 04

STATO DI FATTO  
 RETI TECNOLOGICHE

1:200 19/05/2014

SOGGETTO PROPONENTE: CONSORZIO PARCO PINETA

Progettazione urbanistica: STUDIO HOTTELE  
 CONSIGLIO EVINER, ARCHITECTS  
 ARCHITETTI ASSOCIATI B&B

Progettazione Pianificazione: PRIDAP Esposito, Scamporrino, Polverini, Lodi - Lodi  
 Ingegnere Idraulico e Marina: Frenco Srl  
 Progettazione Reti Topografiche: S.G.S. Srl  
 Progettazione Reti Fognarie: Cassara Casarini Ingegneri  
 Progettazione Acustica: abruccese Srl

Collaboratori:  
 arch. Michele De Biasio  
 arch. Simone Casati  
 arch. Elisa Sallan

STUDIO HOTTELE  
 Via...  
 Tel. ...

PRIDAP Esposito, Scamporrino, Polverini, Lodi - Lodi  
 Via...  
 Tel. ...

CONSIGLIO EVINER, ARCHITECTS  
 Via...  
 Tel. ...

ARCHITETTI ASSOCIATI B&B  
 Via...  
 Tel. ...

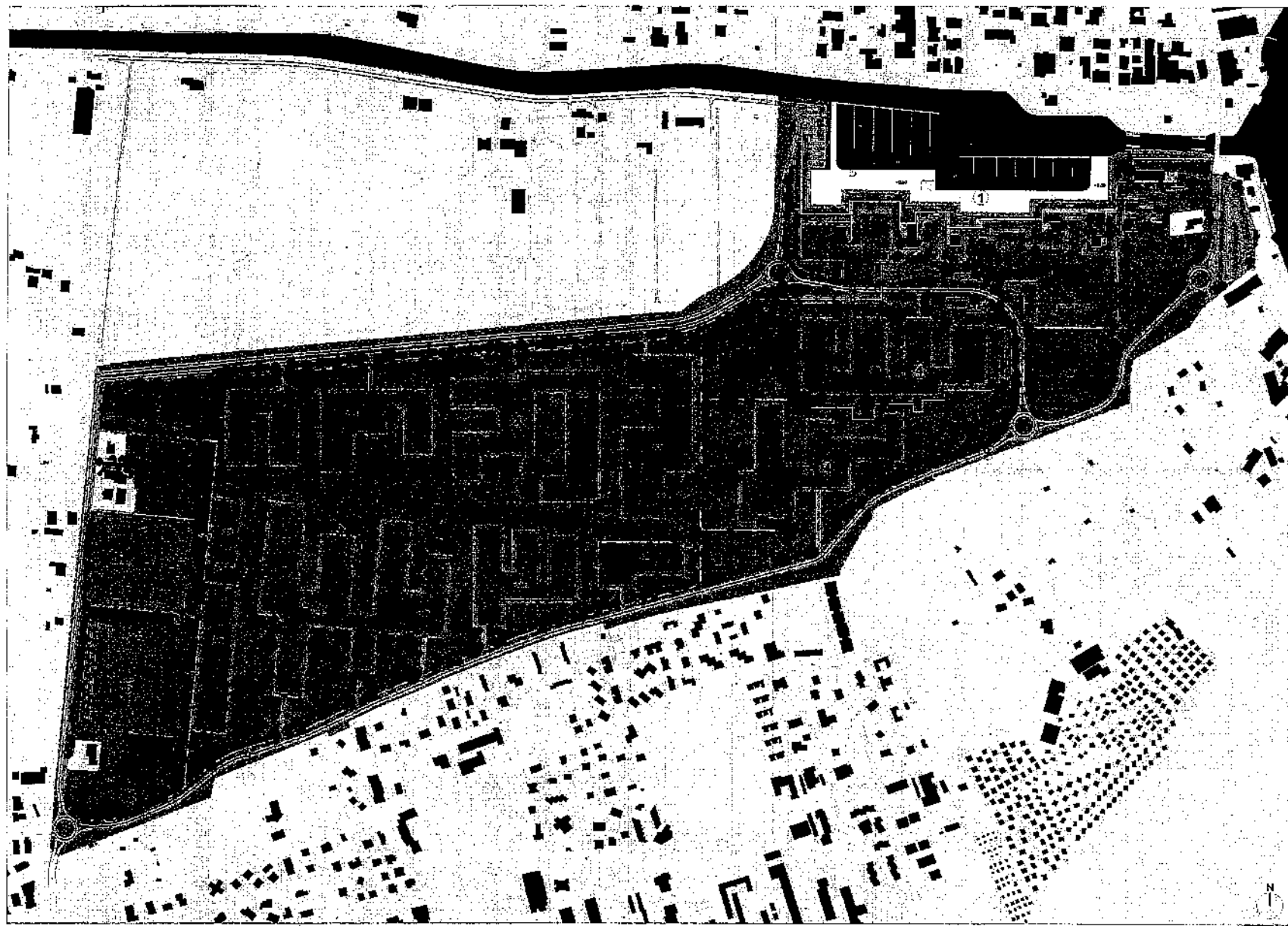
FRENCO S.R.L.  
 Via...  
 Tel. ...

S.G.S. S.R.L.  
 Via...  
 Tel. ...

CASSARA CASARINI INGEGNERI  
 Via...  
 Tel. ...

ABRUCCESE S.R.L.  
 Via...  
 Tel. ...

COMUNE DI JESOLO  
 PROV. DI VENEZIA



- (1) PAVIMENTO
- (2) PAVIMENTO IN ASPHALTO
- (3) CEMENTO
- (4) MURALE
- (5) MURALE
- (6) MURALE
- (7) MURALE
- (8) MURALE
- (9) MURALE
- (10) MURALE
- (11) MURALE
- (12) MURALE
- (13) MURALE
- (14) MURALE
- (15) MURALE
- (16) MURALE
- (17) MURALE
- (18) MURALE
- (19) MURALE
- (20) MURALE
- (21) MURALE
- (22) MURALE
- (23) MURALE
- (24) MURALE
- (25) MURALE
- (26) MURALE
- (27) MURALE
- (28) MURALE
- (29) MURALE
- (30) MURALE
- (31) MURALE
- (32) MURALE
- (33) MURALE
- (34) MURALE
- (35) MURALE
- (36) MURALE
- (37) MURALE
- (38) MURALE
- (39) MURALE
- (40) MURALE
- (41) MURALE
- (42) MURALE
- (43) MURALE
- (44) MURALE
- (45) MURALE
- (46) MURALE
- (47) MURALE
- (48) MURALE
- (49) MURALE
- (50) MURALE

COMUNE DI USSELDO  
 Provincia di Venezia  
**P.U.A. AMBITO DI  
 PROGETTAZIONE UNITARIA N.34**



TAVOLA n. 5

**PROGETTO  
 PLANIMETRIA GENERALE**

1980  
 1980  
 1980

**SOGGETTO PROPONENTE: CONSORZIO PARCO PINETA**

Progettazione urbanistica: **STUDIO MOTTIERLE**  
 ONICALE D'ERNE ARQUITECTOS  
 ARCHITETTI ASSOCIATI OAZ

Progettazione paesaggistica: **PRONP**  
 Progettazione idraulica e idrologica: **HydroSud Srl**  
 Progettazione fito tecnologica: **S.c.a.r.l. 04**  
 Progettazione fito fogliare: **Giardini Sestini Ingegneri**  
 Progettazione Acustica: **Acustica Srl**

Collaboratori:  
 arch. Miriam Bertoldi  
 arch. Sabrina Carrilli  
 arch. arch. Enzo Galvani

arch. Alberto P. Mottierle  
 arch. Roberto Bertoldi  
 arch. arch. Francesco Nardi

STUDIO MOTTIERLE  
 Via...  
 Tel. ...  
 Fax ...  
 E-mail ...  
 Web ...

CONSORZIO PARCO PINETA  
 Via...  
 Tel. ...  
 Fax ...  
 E-mail ...

ARCHITETTI ASSOCIATI OAZ  
 Via...  
 Tel. ...  
 Fax ...  
 E-mail ...

PRONP  
 Via...  
 Tel. ...  
 Fax ...  
 E-mail ...

HydroSud Srl  
 Via...  
 Tel. ...  
 Fax ...  
 E-mail ...

S.c.a.r.l. 04  
 Via...  
 Tel. ...  
 Fax ...  
 E-mail ...

Giardini Sestini Ingegneri  
 Via...  
 Tel. ...  
 Fax ...  
 E-mail ...

Acustica Srl  
 Via...  
 Tel. ...  
 Fax ...  
 E-mail ...





