

COMUNE DI PAVULLO NEL FRIGNANO

PROVINCIA DI MODENA

PUC 1 MIRAGE - Comparto A11.a

Progetto Unitario Convenzionato

Polo produttivo sovracomunale

Località Madonna de' Baldaccini

INTEGRAZIONE

Committente



MIRAGE GRANITO CERAMICO SPA

Via Giardini Nord 225 - Pavullo nel Frignano (MO)

C.F. e P.IVA 00175990365

Progettista



ing. Francesco Bursi

TEAM DI PROGETTO

arch. Roberta Palumbo

geom. Andrea Berselli

Elaborato				D6	
Relazione idraulica					
Scala	--	Data	Revisione		
		Luglio 2017	01		
Prot.	71E	Cartella			
REV.		DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO
01		PUC 1 - MIRAGE Integrazioni	19/07/2017	FB	FB

INDICE

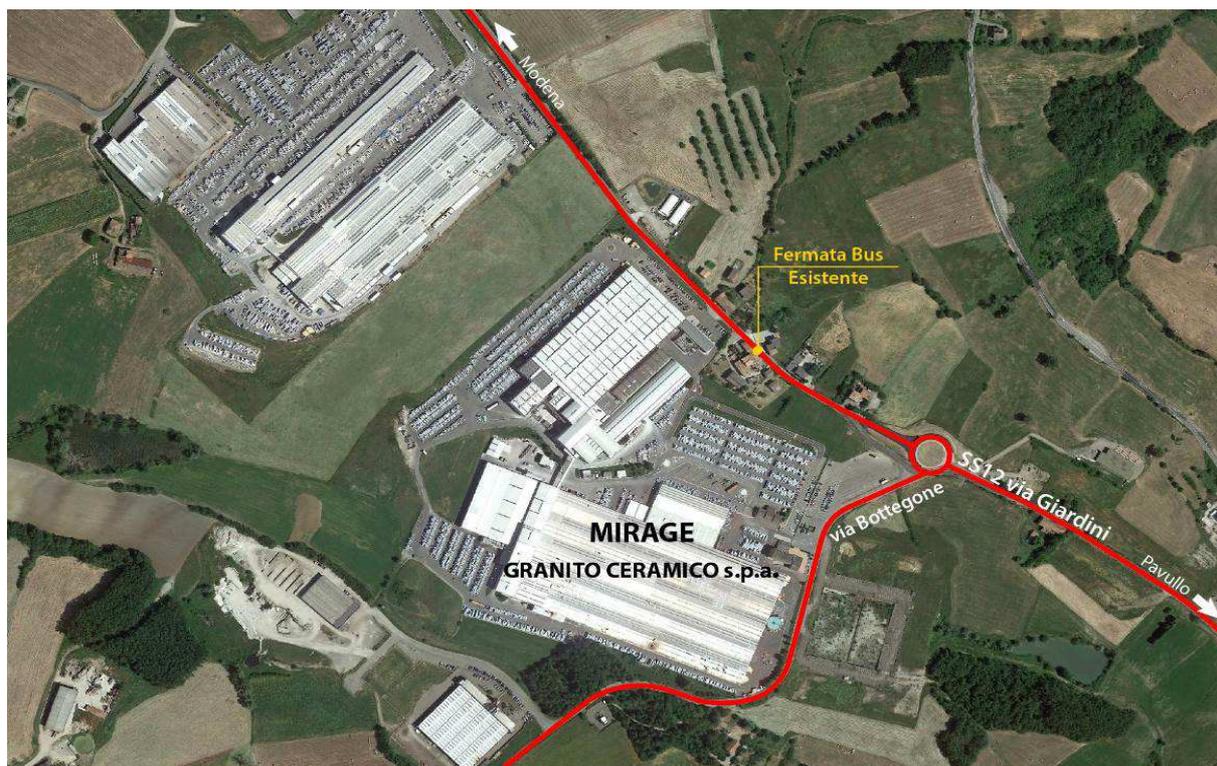
1. PREMESSA.....	2
2. LA RETE DELLE ACQUE NERE.....	6
3. LA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE.....	7

ALLEGATO

- RELAZIONE IDRAULICA, Dott. Geol. Daniele Piacentini

1. PREMESSA

Il presente PUC 1 Mirage è redatto sulla base dell'art. 14_ *Progetti unitari convenzionati: documenti e procedura di valutazione e di approvazione*, Allegato B delle Norme di RUE. Occorre sottolineare che si tratta di un PUC che ha l'obiettivo di coordinare diversi Ambiti urbanistici che lo compongono. Di seguito riportiamo un'immagine dello stato dei luoghi che intende mostrare la posizione dell'attuale via Bottegone e la presenza di Opere di Urbanizzazioni abbandonate all'interno del Piano Particolareggiato denominato La Chiozza.

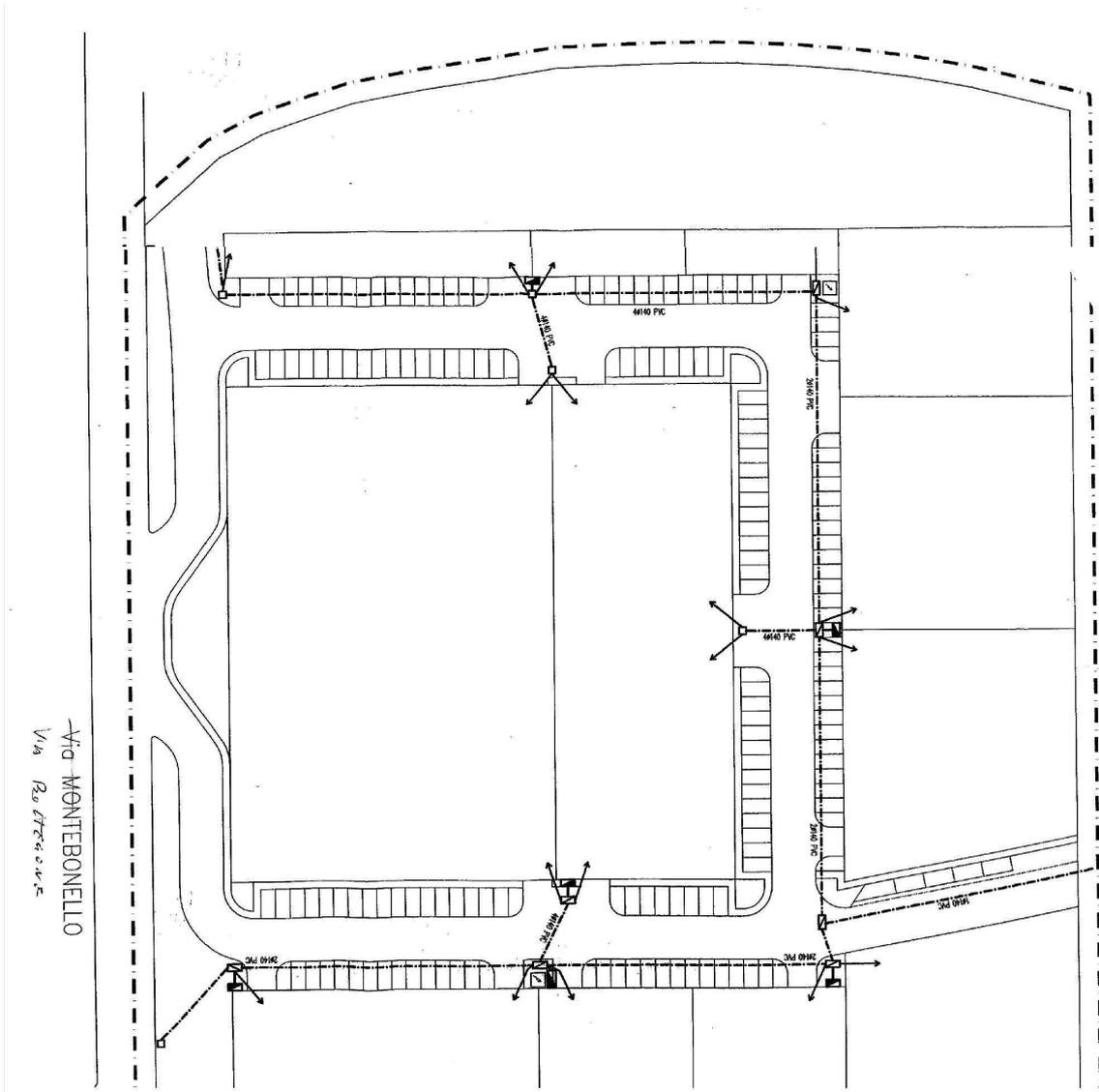


Img. 1 – Foto aerea dell'area d'intervento attuale



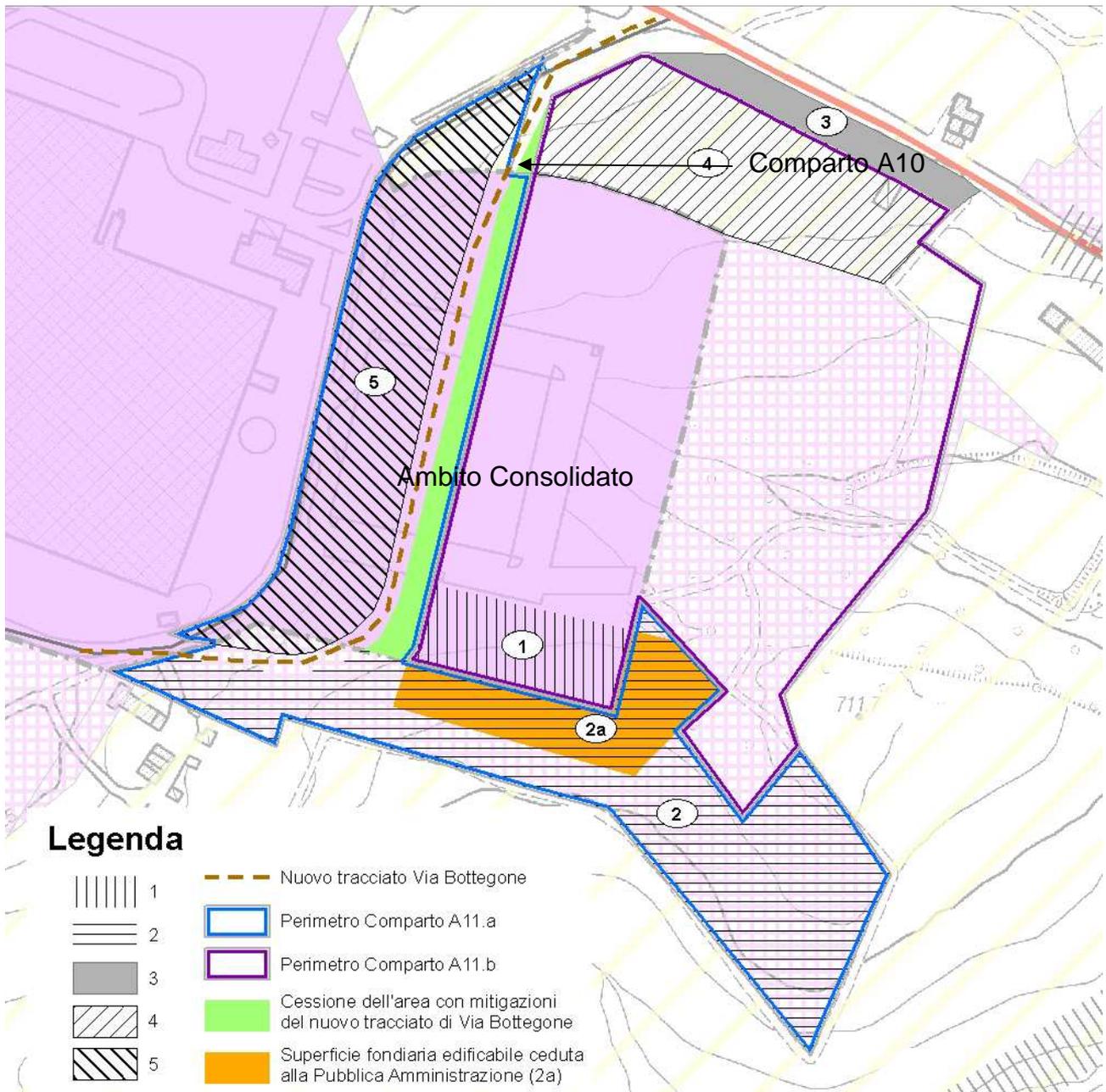
Img. 2 e Img. 3- Cedimento di via Bottegone – vista d'insieme e dettaglio

Come mostrano le immagini sopra riportate i lavori di urbanizzazione hanno provocato instabilità e cedimenti alla via Bottegone. Di seguito si riporta anche lo schema del PP "La Chiozza" a conferma del fatto che si tratta di un'area già urbanizzata.



Img. 4 Schema ex PP "la Chiozza"

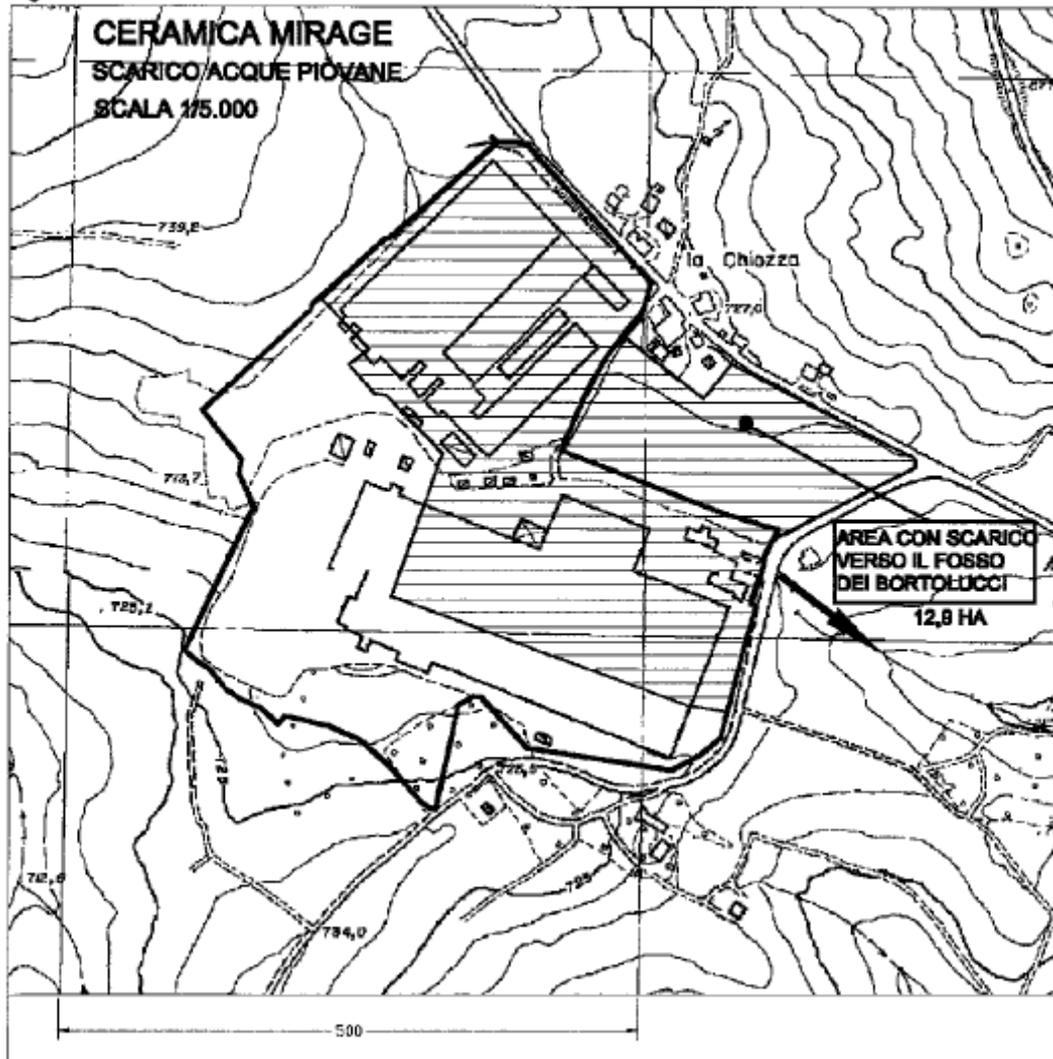
Per risolvere tale situazione l'Amministrazione Pubblica assieme a diverse aziende tra cui Mirage ha dato vita ad un accordo coi Privati che prevedeva la Messa in sicurezza e spostamento della via Bottegone come previsto dal seguente schema Urbanistico del Piano Operativo Comunale.



Img. 5 - Cartografia allegata alle NTA della Varante di POC 01/2016

La situazione attuale di smaltimento delle acque prevede per la zona nord-ovest lo smaltimento di acque chiare verso il Rio Paratole, mentre per la porzione sud-est è presente su via Bottegone uno scolmatore da cui partono acque chiare (D=600) in direzione fosso Bortolucci e acque scure (D=315) in direzione collettore fognario comunale. La Relazione Idraulica a firma del Dott. Geol. Daniele Piacentini che si allega integralmente, riporta la verifica dello scarico verso il fosso Bortolucci su cui grava un bacino di circa 13 ha. come da immagine seguente.

Figura 1



Img. 6 – Estratto della Relazione Idraulica in Allegato

2. LA RETE DELLE ACQUE NERE

Come previsto dalle tavole allegate al presente progetto le nuove linee interne allo stabilimento verranno realizzate separatamente tra acque bianche e acque nere. In particolare come si evince dall'elaborato *T6.1_Particolari Fognature*, la nuova linea di acque nere proveniente dallo stabilimento 2 verrà convogliata direttamente nella camera dello scolmatore esistente da dove partono le acque nere (D=315) in modo da non modificare l'attuale funzionalità dello scolmatore e mantenere allo stesso tempo le acque separate.

Relativamente alle acque industriali si conferma anche per l'ampliamento quanto già in uso in Mirage rispetto al recupero delle acque di produzione con conseguente formazione di un ciclo chiuso delle acque di produzione legate alle aree di produzione interne ai capannoni. La nuova linea segnalata nella *T6_Schema Fognature* è infatti relativa esclusivamente a nuovi servizi e spogliatoi pertanto esclusivamente di acque nere non di tipo industriali.

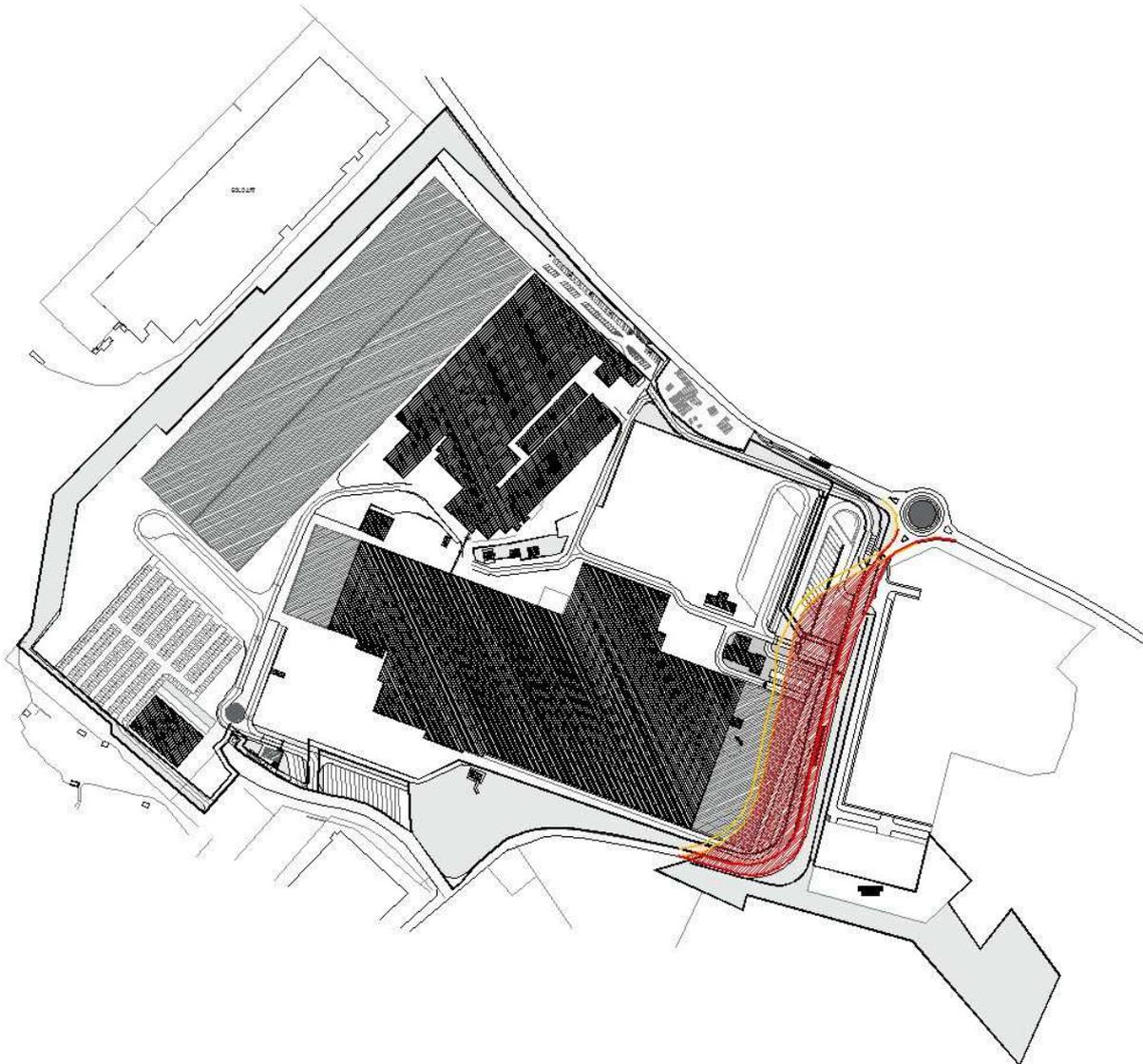
In relazione alle aree esterne si richiama in generale tutte le disposizioni previste dalla Determinazione 163 / 11.12.2015 - Autorizzazione Integrata Ambientale, Servizio Valutazioni, Autorizzazioni e Controlli Ambientali Integrati della Provincia di Modena con particolare riferimento alle Vasche di prima pioggia presenti.

3. LA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE

La presente Relazione idraulica ha lo scopo di verificare il dimensionamento del collettore in uscita delle acque chiare $D=600$ a seguito dell'allargamento ad est dei piazzali dello stabilimento Mirage, in coerenza con la citata Relazione Idraulica integralmente allegata. Verrà poi dimensionato con ulteriori considerazioni il collettore da inserire nel Piazzale di Urbanizzazione primaria.

Si fa comunque presente che l'area interessata dall'ampliamento comprensiva della nuova via Bottegone si trova già in uno stato urbanizzato e fortemente impermeabilizzato, così come riportato in premessa, pertanto la presente Relazione costituisce una verifica ulteriore che non si discosta di molto dall'attuale stato dei luoghi.

L'area oggetto dell'ampliamento del bacino afferente considerato è riportata nell'immagine successiva ed ha una consistenza pari a circa 14.500 mq.



Img. 6 – Area in ampliamento

In particolare come si evince dall'elaborato *T6.1_Particolari fognature*, anche la nuova linea di acque bianche che risulterà separata, verrà convogliata direttamente nella camera dello scolmatore esistente da dove partono le acque chiare (D=600) in modo da non modificare l'attuale funzionalità dello scolmatore e mantenere allo stesso tempo le acque separate.

A pagina 2 della Relazione Idraulica allegata, si è calcolato una portata di massima piena del bacino di superficie di 13 ha pari a:

$$Q_{\max} = 0,764 \text{ mc/sec. (esistente)}$$

Se consideriamo il nuovo bacino in aumento sopra riportato di superficie pari a circa 1,5 ha si ha complessivamente il nuovo bacino da verificare pari a 14,5 ha. Da ciò ne deriva che la nuova portata da verificare è:

$$Q_{\max} = 0,764/13 \times 14,5 = \mathbf{0,852 \text{ mc/sec. (progetto)}}$$

Nelle tabelle successive il Calcolo di capacità di smaltimento della condotta esistente D=600 in Ecopal ha fornito una portata **Q = 1,028 mc/sec** che soddisfa l'aumento della portata a seguito dello spostamento di via Bottegone e ampliamento della Ceramica Mirage.

CALCOLO CAPACITA' DI SMALITIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA CIRCOLARE

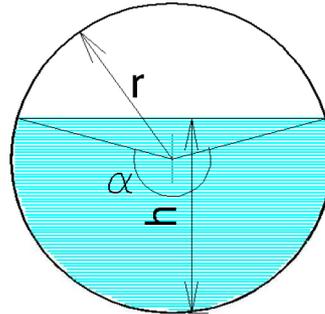
Descrizione =

Punto di sezione=

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

d	⇒	0,60	DIAMETRO [m]
r	⇒	0,3	[m]
h	⇒	0,5	[m]
p	⇒	1,50%	Pendenza
m	⇒	0,12	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Angolo al centro	α	⇒	263,6 [°]
Contorno bagnato	$Pb = 2\pi\left(\frac{\alpha}{360^\circ}r\right)$	⇒	1,380 [m]
Area di deflusso	$A = 1/2r^2\left(\frac{\pi\alpha}{180^\circ} - \text{sen } \alpha\right)$	⇒	0,2518 [m ²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0,182 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua $h = 0,5$ m

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

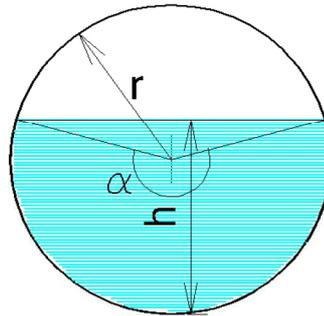
c	⇒	78,07
V	⇒	4,08 [m/sec]
Q	⇒	1,028 [m ³ /sec]

**CAPACITA' DI SMALIMENTO
SEZIONE IDRAULICA DI FORMA CIRCOLARE
per varie altezze d'acqua**

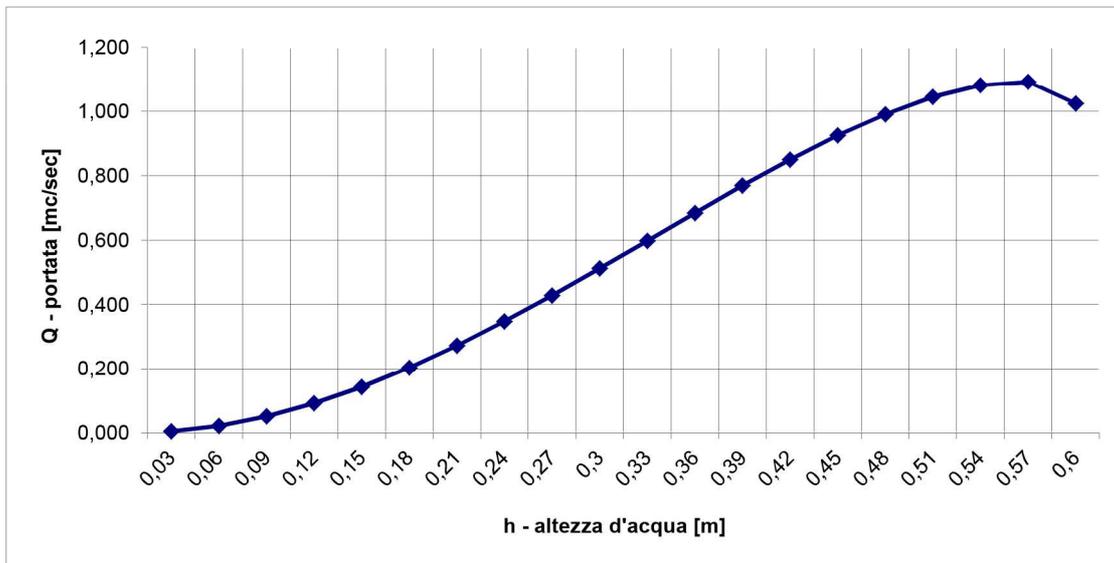
CARATTERISTICHE SEZIONE

d	0,60	DIAMETRO [m]
p	1,50%	Pendenza
m	0,12	Coeff. di scabrosità di Kutter

h [m]	Q[m³/sec]
0,03	0,005
0,06	0,022
0,09	0,051
0,12	0,092
0,15	0,143
0,18	0,204
0,21	0,272
0,24	0,347
0,27	0,428
0,30	0,512
0,33	0,598
0,36	0,684
0,39	0,769
0,42	0,850
0,45	0,925
0,48	0,991
0,51	1,044
0,54	1,081
0,57	1,093
0,60	1,024



h = altezza d'acqua
Q = portata all'altezza d'acqua corrispondente



Coerentemente con quanto riportato si intende dimensionare il nuovo collettore da posare nel nuovo Parcheggio di Urbanizzazione Primaria destinato a mezzi pesanti e collocato sulla via Bottegone a ridosso della nuova Rotatoria.

Le dimensioni del nuovo Parcheggio di Urbanizzazione Primaria previsto in cessione è pari a circa 7.000 mq. da cui ne consegue che:

$$Q_{\max} = 0,764/13 \times 0,7 = \mathbf{0,041 \text{ mc/sec.}}$$
 (portata in progetto PU1)

Come si evince dalle seguenti tabella tale portata sarebbe soddisfatta prevedendo un D=315, tuttavia, pare opportuno sovradimensionare il collettore in progetto prevedendo un **D=1000 in cls.** con un innesto nel pozzetto terminale di dimensione D=315 in modo da garantire una laminazione efficace in risposta alle piogge intense.

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA CIRCOLARE

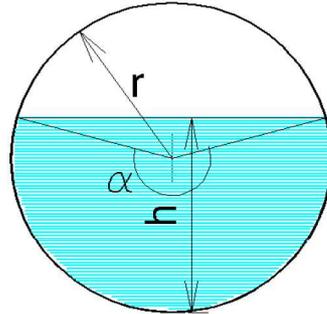
Descrizione =

Punto di sezione=

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

d	⇒	0,31	DIAMETRO [m]
r	⇒	0,155	[m]
h	⇒	0,25	[m]
p	⇒	0,10%	Pendenza
m	⇒	0,12	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Angolo al centro	α	⇒	255,6 [°]
Contorno bagnato	$Pb = 2\pi\left(\frac{\alpha}{360^\circ} r\right)$	⇒	0,691 [m]
Area di deflusso	$A = 1/2r^2\left(\frac{\pi\alpha}{180^\circ} - \text{sen } \alpha\right)$	⇒	0,0652 [m ²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0,094 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 0,25 m

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

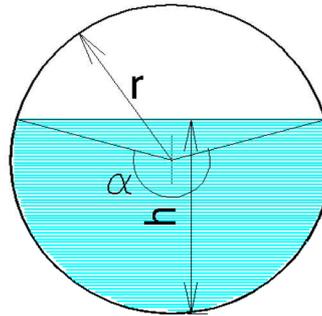
c	⇒	71,91
V	⇒	0,70 [m/sec]
Q	⇒	0,046 [m ³ /sec]

**CAPACITA' DI SMALTIMENTO
SEZIONE IDRAULICA DI FORMA CIRCOLARE
per varie altezze d'acqua**

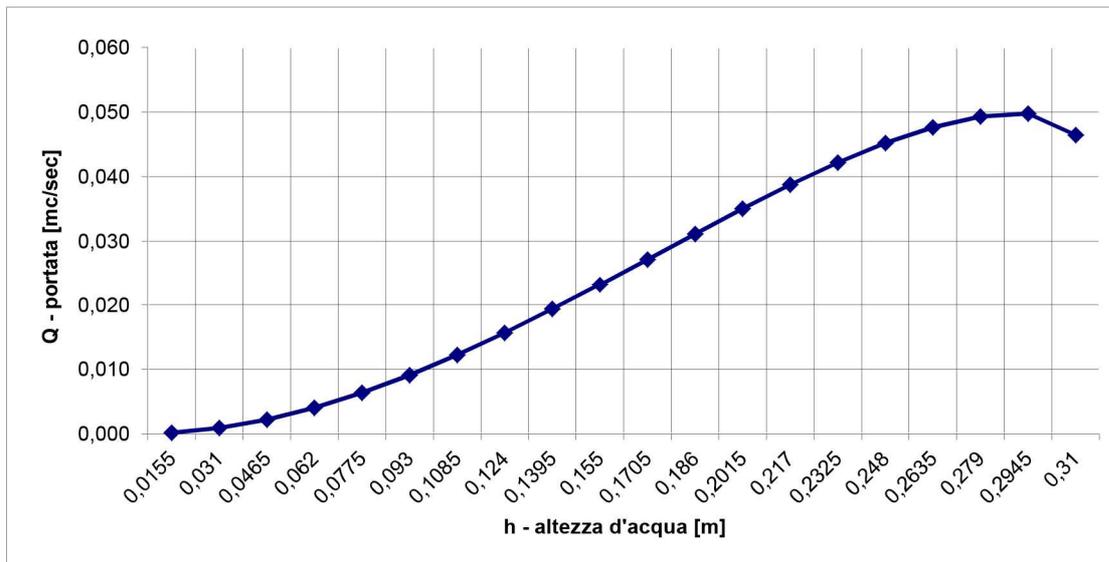
CARATTERISTICHE SEZIONE

d	0,31	DIAMETRO [m]
p	0,10%	Pendenza
m	0,12	Coeff. di scabrosità di Kutter

h [m]	Q[m³/sec]
0,02	0,000
0,03	0,001
0,05	0,002
0,06	0,004
0,08	0,006
0,09	0,009
0,11	0,012
0,12	0,016
0,14	0,019
0,16	0,023
0,17	0,027
0,19	0,031
0,20	0,035
0,22	0,039
0,23	0,042
0,25	0,045
0,26	0,048
0,28	0,049
0,29	0,050
0,31	0,046



h = altezza d'acqua
Q = portata all'altezza d'acqua corrispondente



ALLEGATO

RELAZIONE IDRAULICA

Dott. Geol. Daniele Piacentini

Dott Daniele Piacentini geologo
via chiossi 7 41010 Portile Modena

Modena 14-06-2001

Ceramica MIRAGE

Stima delle portate idriche (bianche e nere) in uscita dall'area dello stabilimento Mirage verso il fosso dei Bortolucci.

Premessa

Il seguito si provvede al calcolo della portata di massima piena di acqua piovana (bianca) in uscita dallo stabilimento Mirage verso il fosso dei Bortolucci nonché la stima delle portate nere scolanti verso il medesimo recapito.

1) Portate di acqua bianca

L'area complessiva dell'insediamento MIRAGE ammonta a circa 20 Ha (vedi figura 1)

Ai fini del deflusso delle acque piovane questi sono suddivisi in circa 7 Ha scolanti verso il fosso della Zeccarina e 13 Ha verso il fosso dei Bortolucci (vedi fig.2).

L'area che scola verso il fosso dei Bortolucci è formata nella grande maggioranza (10 ha) da capannoni e piazzali asfaltati e, in minima parte, circa 3 ha, da un'area a prato non ancora urbanizzata.

Le quote sono della parte alta del bacino circa 730 m slm e alla sezione d'uscita 715 con dislivello circa 15 mt e distanza circa 500 m pendenza media 3%.

1a Calcolo della pioggia critica

Per la pioggia critica si intende l'evento meteorico di forte intensità e breve durata che normalmente viene assunto con la pioggia di durata 15 minuti e con intensità corrispondente al tempo di ritorno di 10 anni.

Vedi Tab 1

il calcolo della pioggia critica può essere effettuato con la relazione:

$$h = a * t^n$$

dove:

h= intensità di pioggia relativa alla durata di 15 minuti che corrisponde alla pioggia critica per piccoli bacini (mm/ora).

a, n: coefficienti adimensionali caratteristici per una data regione idrologica

t= durata della pioggia= 15 minuti(0.25 ore)

Adottando parametri per la media montagna relativi al T.R. 10 anni, $a=35$ $n=0,35$, si ottiene $h = 86,18$ mm/h intensità della pioggia di 15 minuti estesa all'ora.

1b Calcolo della portata di massima piena

(Vedi tab 2)

Per il calcolo della portata di massima piena si adotta la relazione di DE MARTINO (per bacini <di 30 ha) che permette di quantificare la portata nel seguente modo:

$$Q_{max} = \lambda(\phi JA)/0.36 \text{ (l/sec)}$$

λ = coefficiente di ritardo che dipende da A, J, Q e dalla lama d'acqua sul bacino durante l'evento piovoso.

ϕ = coefficiente di deflusso medio ovvero il rapporto tra deflusso integrale prodotto dalla pioggia considerata e l'afflusso meteorico di tale pioggia.

$J = at^n$ = Intensità di pioggia relativa alla durata di 15 minuti che corrisponde alla pioggia critica per piccoli bacini (mm).

A = area sottesa dalla sezione (ha)

Adottando

$\lambda = 0,4$ coeff. di ritardo

$\phi = 0,6$ coeff. deflusso medio

si ottiene $Q_{max} = 764$ l/s = 0,74 mc/s

La portata calcolata di 764 l/s corrisponde ad un coefficiente udometrico pari a 744 l/s /13 ha = $57,2$ L/s/ha.

2) Stima delle portate di acqua nera derivata dai servizi igienici.

Questa portata può essere stimata secondo le indicazioni della Provincia di Modena nel seguente modo:

Dipendenti 420

X consumo medio h20 /giorno 60 l/g = 25.200 l/g

Consideriamo 2 turni di 8 ore = 0.438 l/s

Coefficiente di punta 3 volte = 1.31 l/s

Dimensionamento scolmatore = 5 volte portata nera = 6,56 l/s approssimato a 7 l/s

Conclusioni

La portata di massima piena di acque bianche (piovane) in uscita dall'area dello stabilimento Mirage verso il fosso dei Bortolucci risulta essere di 764 l/s con tempo di ritorno di 10 anni.

La portata nera in uscita dallo stesso recapito da scolmare con apposito manufatto risulta essere pari a 7 l/s

Per quanto riguarda il dimensionamento di idonee sezioni di deflusso è necessario conoscere il percorso previsto e soprattutto le pendenze dello stesso.

Dott. Daniele Piacentini Geologo
Via Chiossi 7 41010 Modena



A handwritten signature in black ink, appearing to be "D. Piacentini".

Figura 1

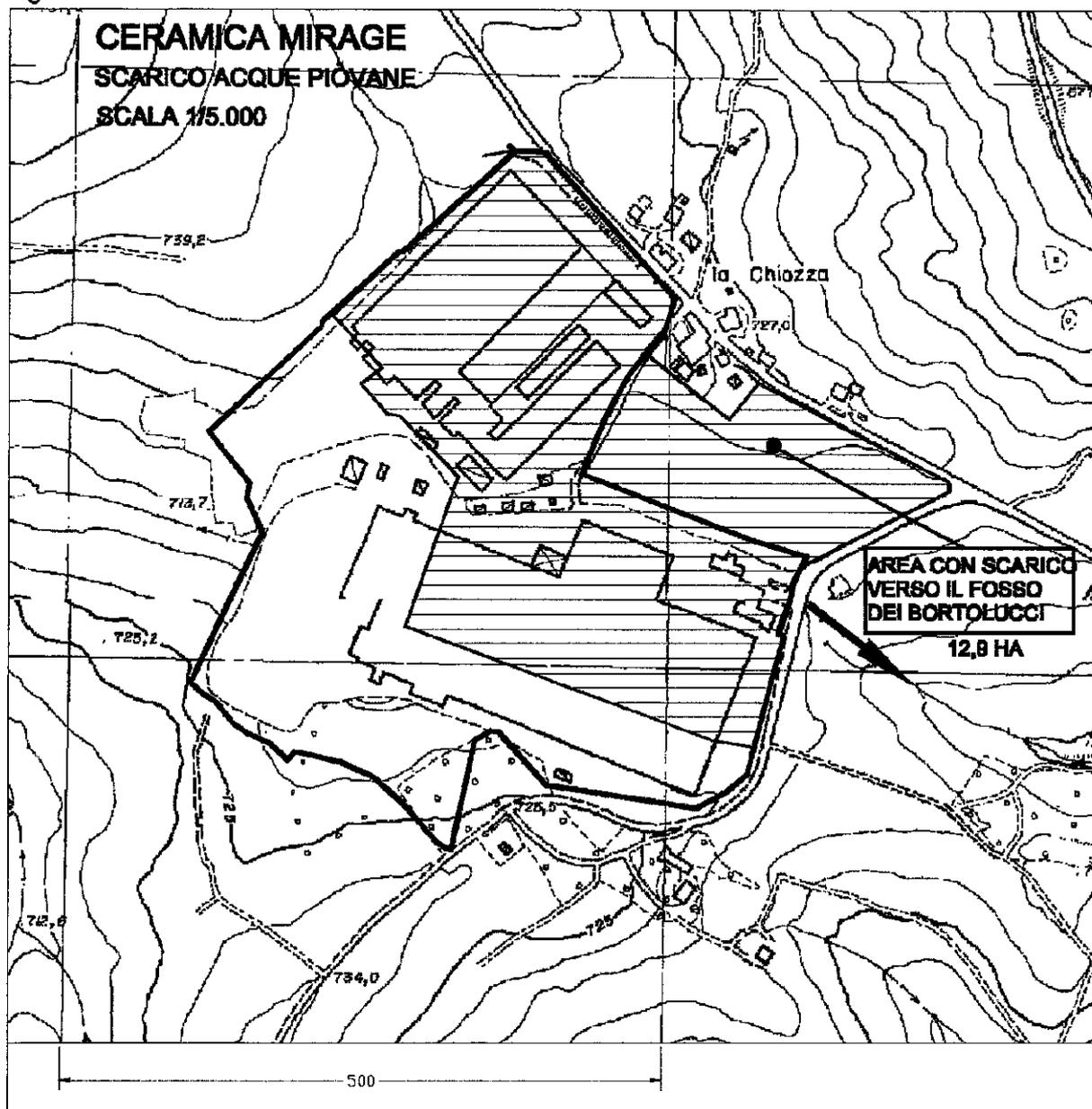
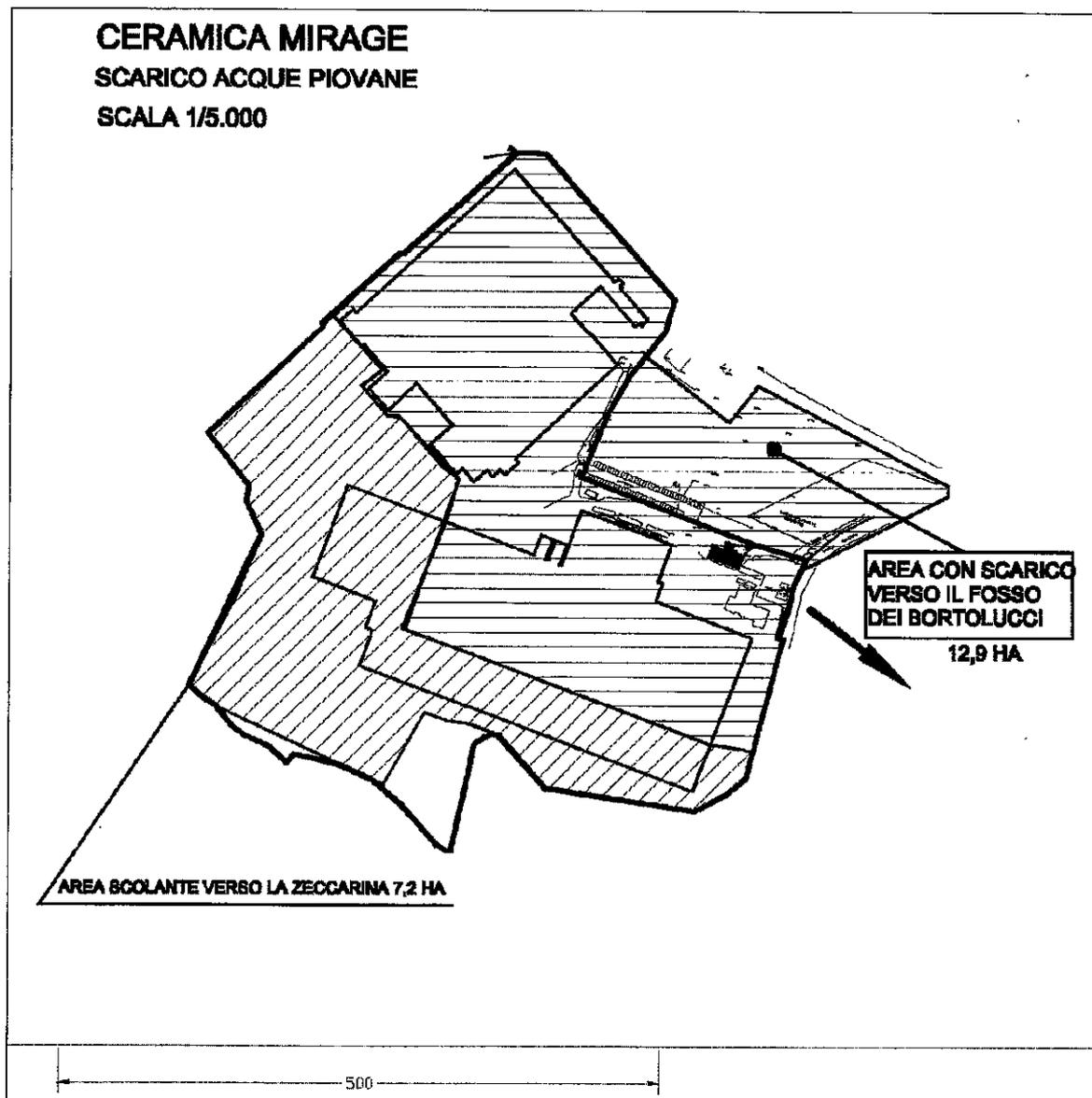


FIGURA 2



Pozzetto di
Prelievo "A"

circa 150 m

circa 50 m

Al fosso del
"Bortolucci"



SCALA 1:500

