

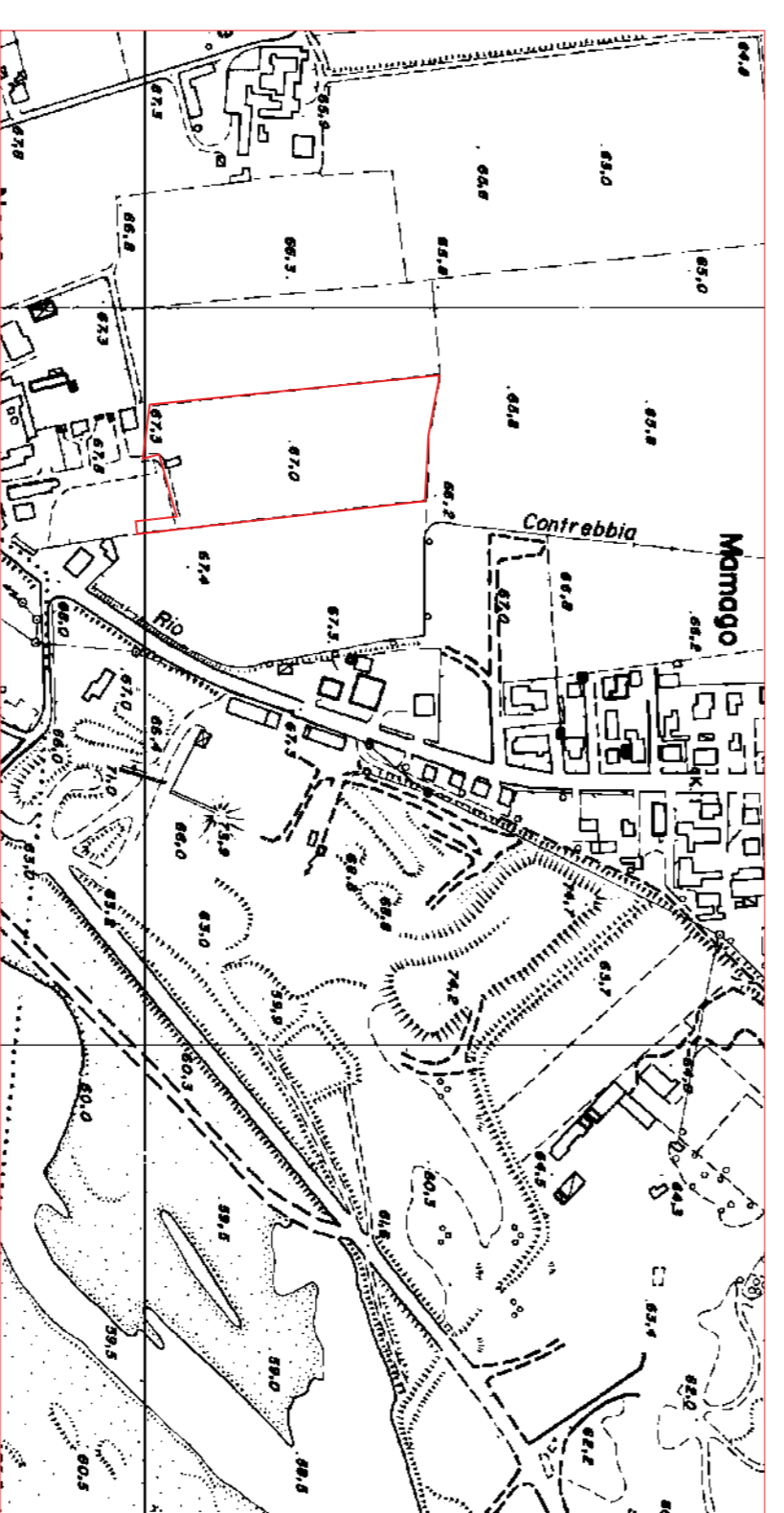
**PROPOSTA DI ACCORDO OPERATIVO
AMBITO DI PSC *MAMAGO* – AN 2**

**SUB AMBITO DI PROPRIETÀ'
SOCIETÀ *IMMOBILIARE IL VECCHIO POZZO S.A.S.*
(*LEGALE RAPPRESENTANTE* GEOM. GIANMARIO FONTANELLA)**

ALLEGATO B

***RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA*
A CURA DEL DOTT. ING. GIOVANNI ROSSI**

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



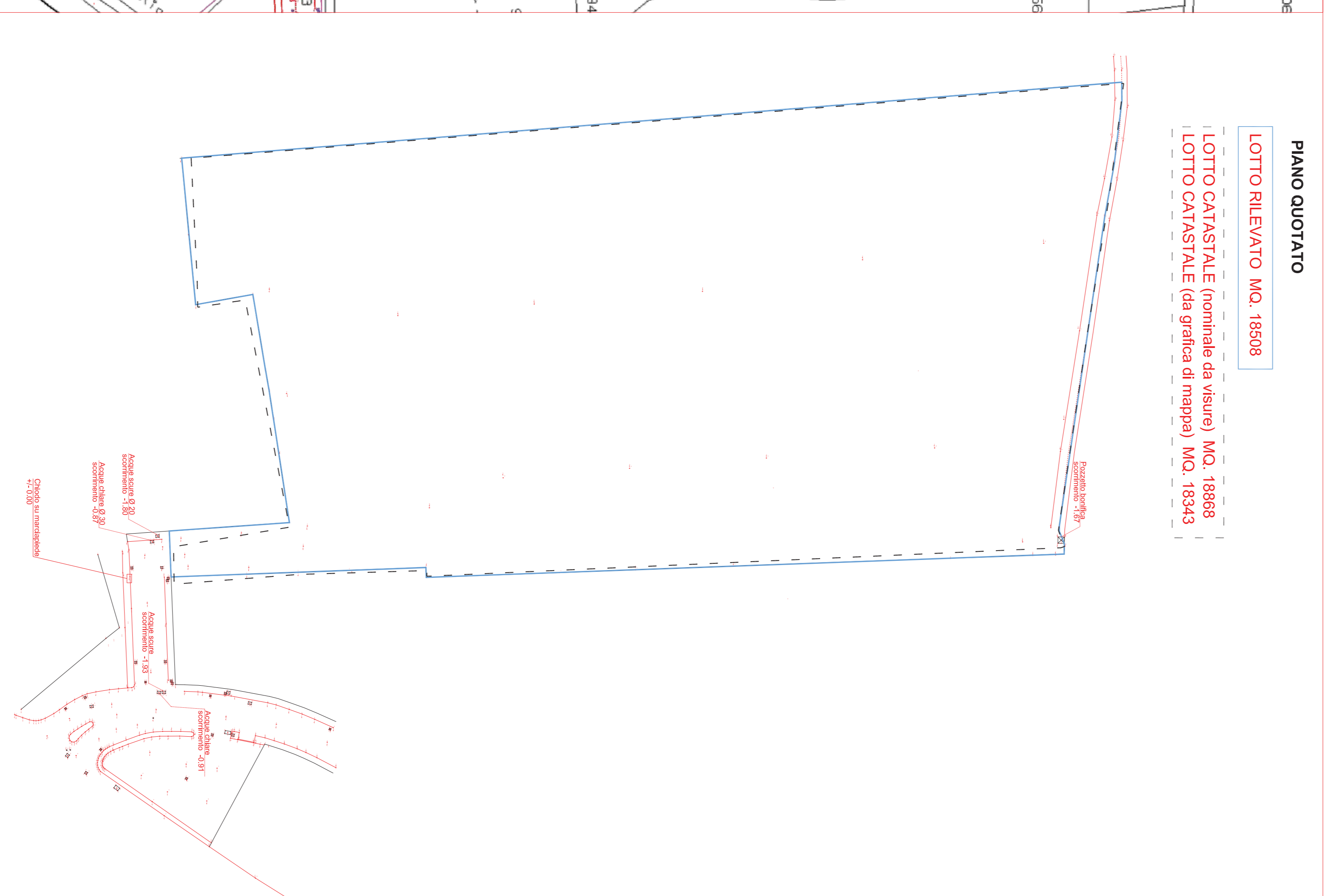
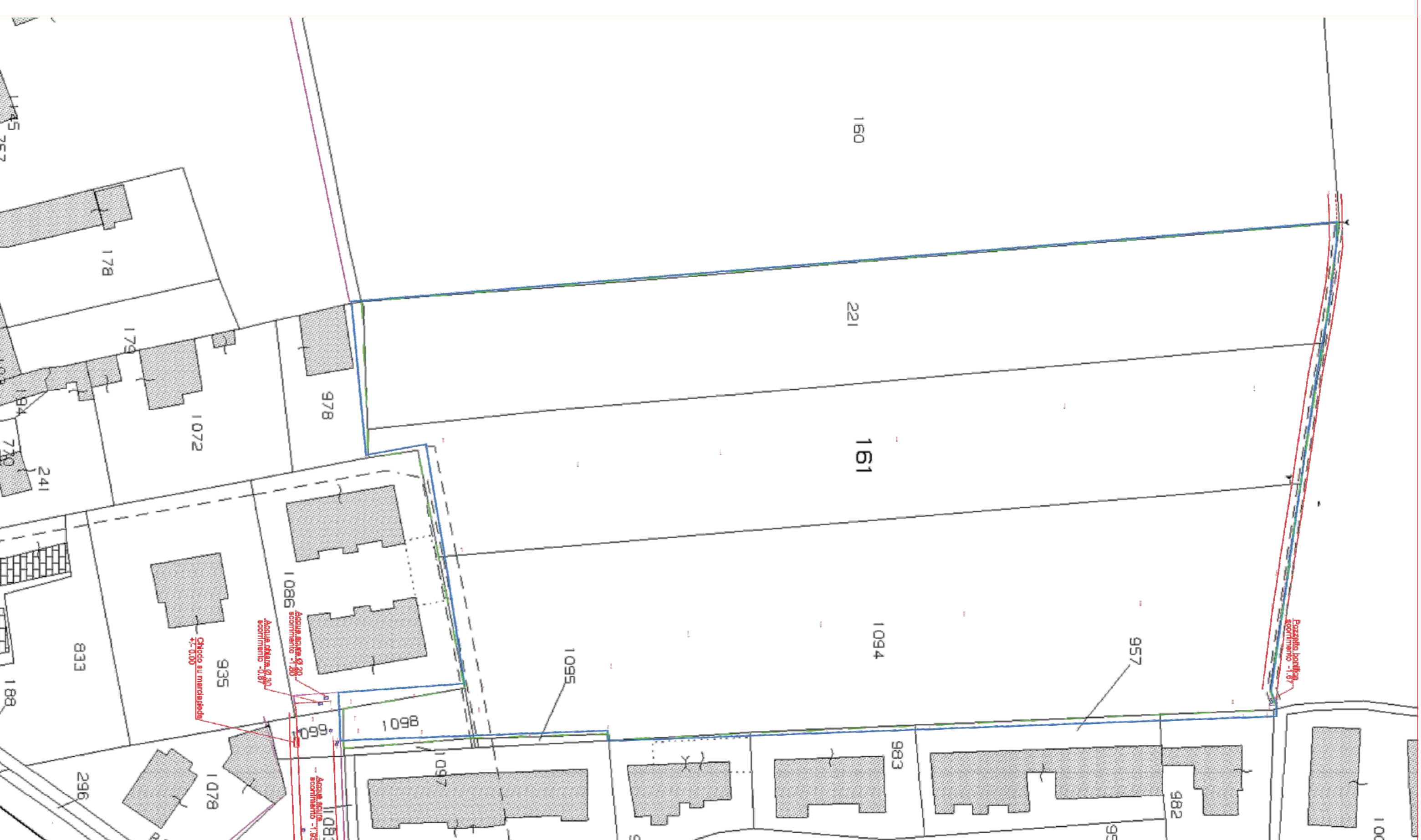
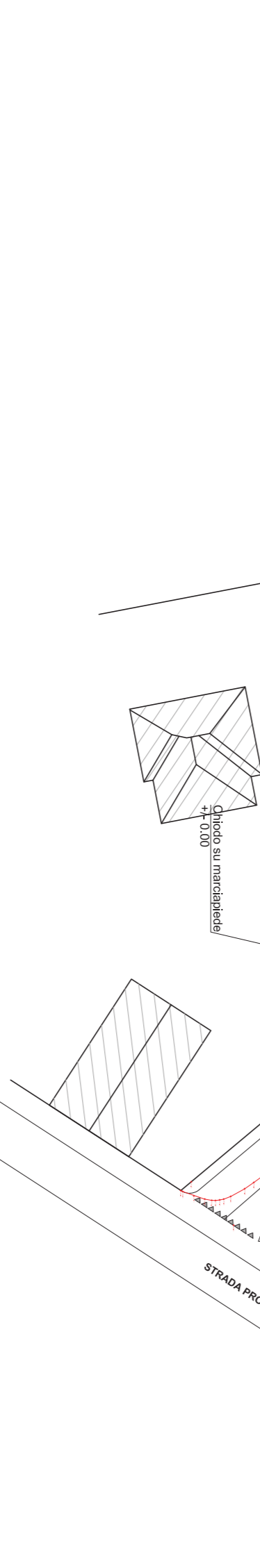
COROGRAFIA da CTR elemento n. 161164 scala 1:5000

SCHEMA PLANIVOLUMETRICO

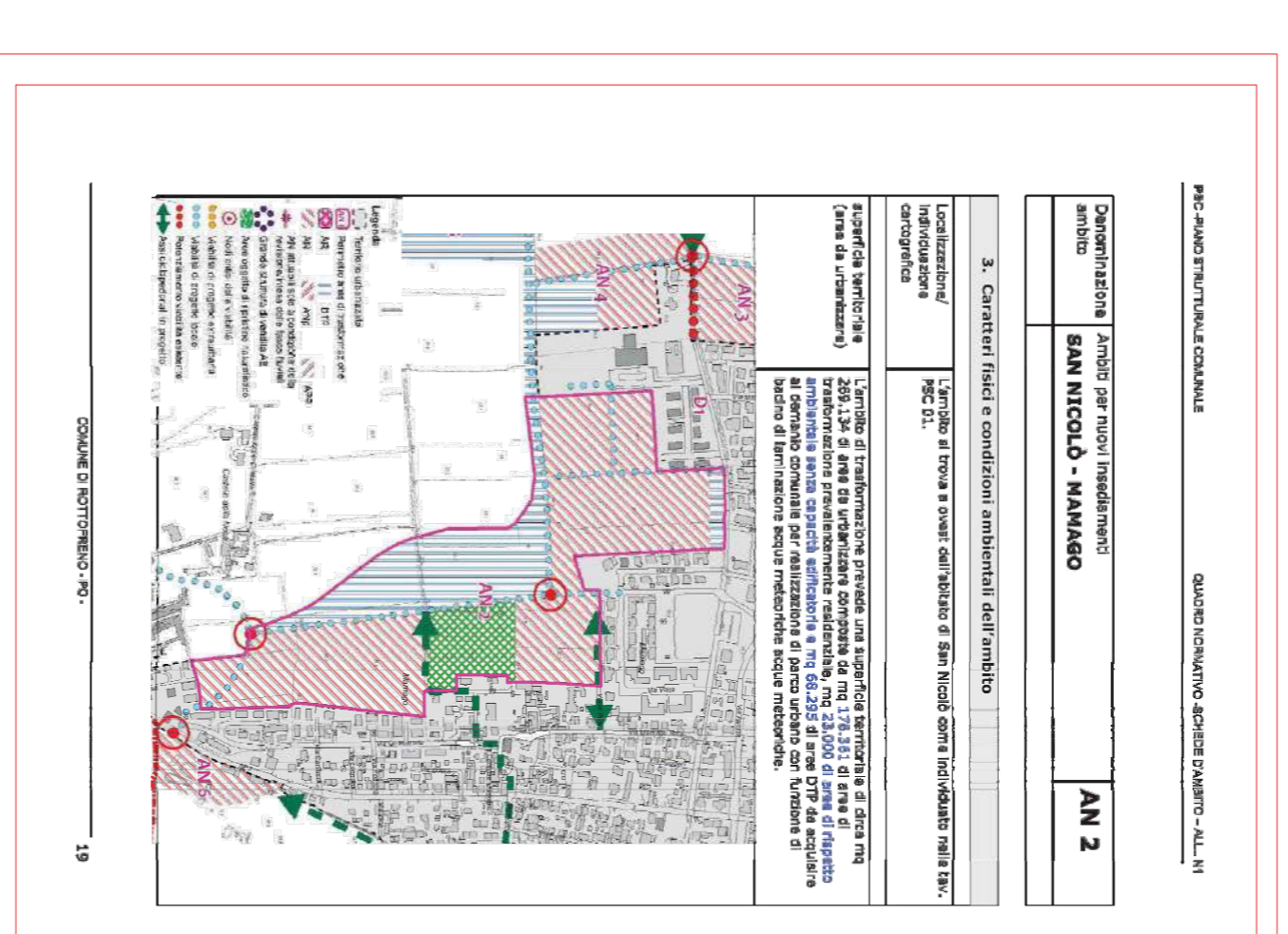


SOVRAPPORZIONE
RILEVO-MAPPA CATASTALE
NOT. F. 29 fm. 221-161-1094-1098

SCHEMA DI DISTRIBUZIONE
VALORI ALTERNATIVI
scala 1:500



PIANO QUOTATO
LOTTO RILEVATO MQ. 18308
LOTTO CATASTALE (frontale da via) MQ. 18368
LOTTO CATASTALE (da gronda di mappa) MQ. 18343



ERREGI srl - SOCIETA' DI INGEGNERIA

COMUNE DI
Rottereno (PC)
CONTRATTO
IMMOBILIARE IL VECCHIO POZZO SAS
VIA S. ANTONIO 15 PIAZZA
OGGETTO
PROPOSTA DI ACCORDO OPERATIVO
AMBITO MAMMO-ANZ
Loc. S. Nicolo di Rottereno
ELENCO
1-SCHENA RETE FOGNARIA
COROGRAFIA E INQ. TERRITORIALE
PLANIVOLUMETRICO
SOVRAPPORZIONE CATASTALE
PIANO QUOTATO
E. PROGETTISTA
LIBERISKA
DIREZIONE
GRUPPO COMMISIA



SCHEMA DI DISTRIBUZIONE DELLE UNITA' ABITATIVE
scala 1:500

COMUNE DI:
Rottofreno (PC)

COMMITTENTE:
IMMOBILIARE IL VECCHIO POZZO SAS
v.le S. Ambrogio, 15 PIACENZA

OGGETTO:
PROPOSTA DI ACCORDO OPERATIVO
AMBITO MAMAGO- AN2
Loc. S. Nicolò di Rottofreno

ELABORATO:
3-SCHEMA RETE ACQUEDOTTO
PLANIMETRIA
PARTICOLARI

IL PROGETTISTA:

L'IMPRESA:

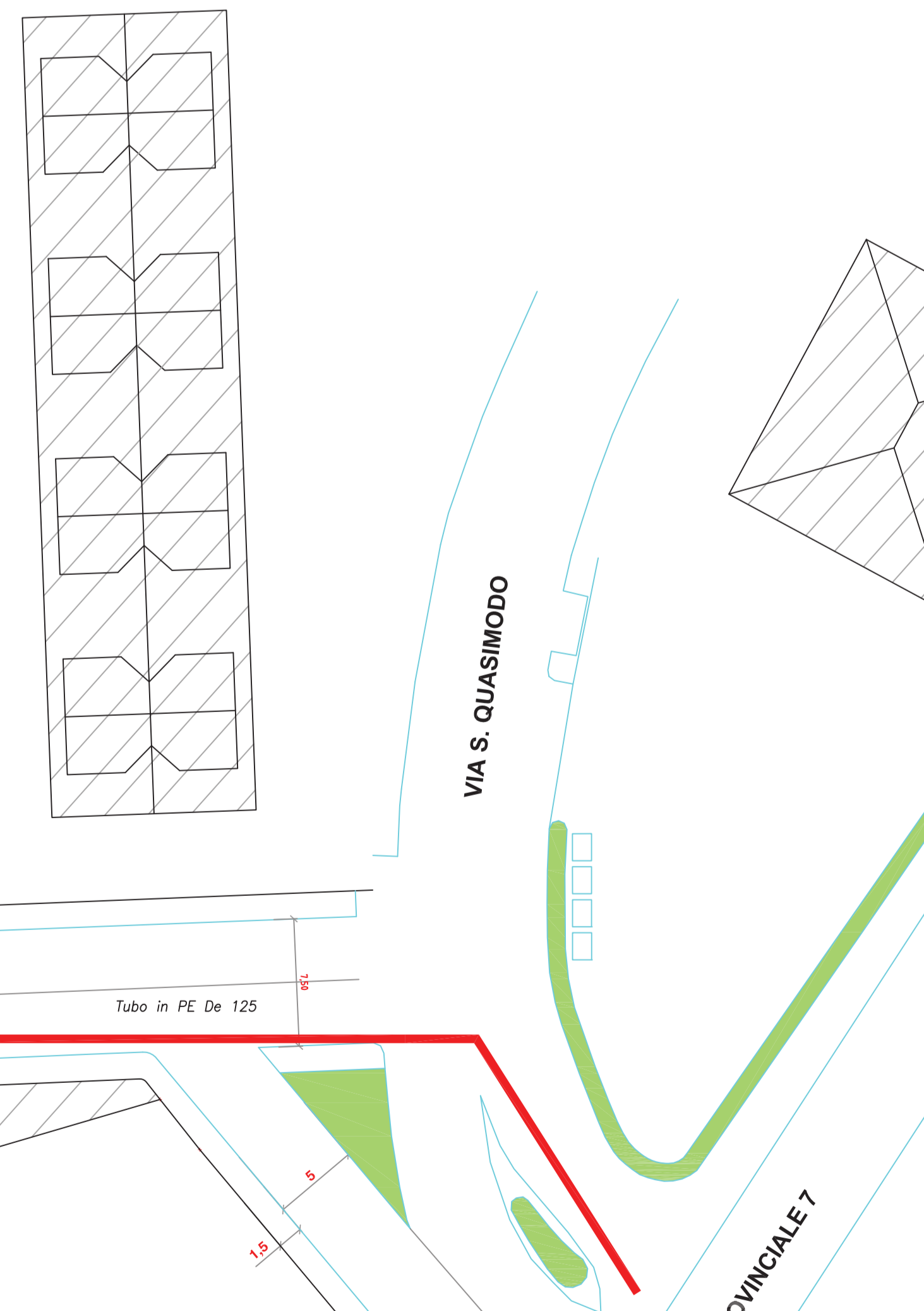
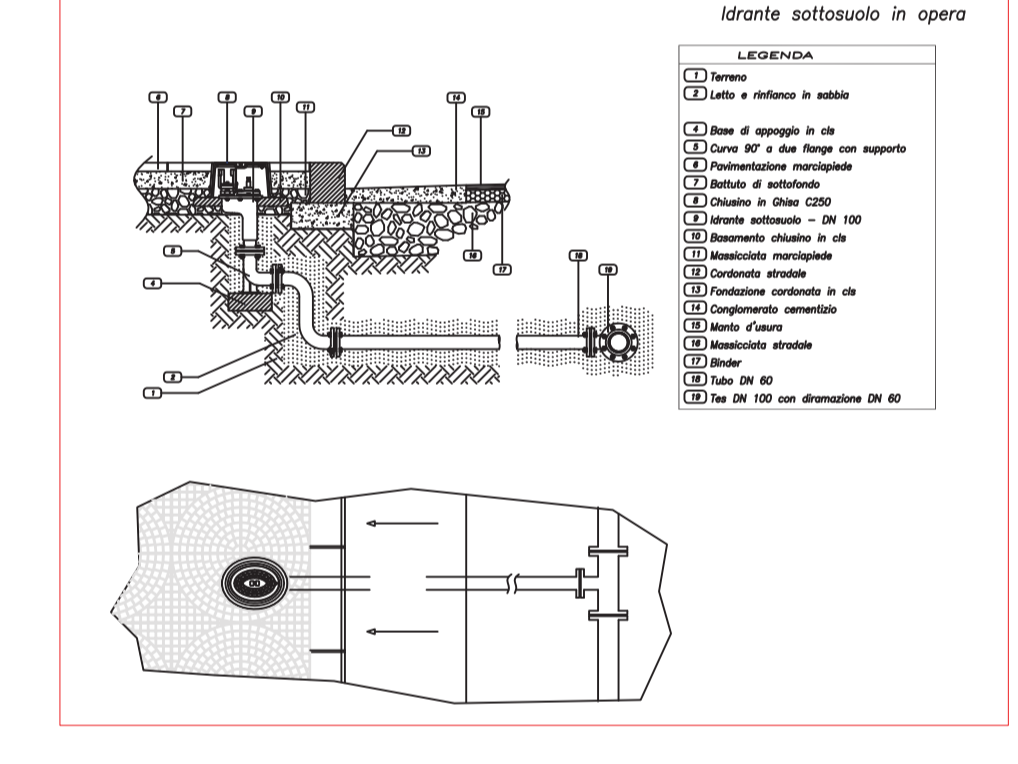
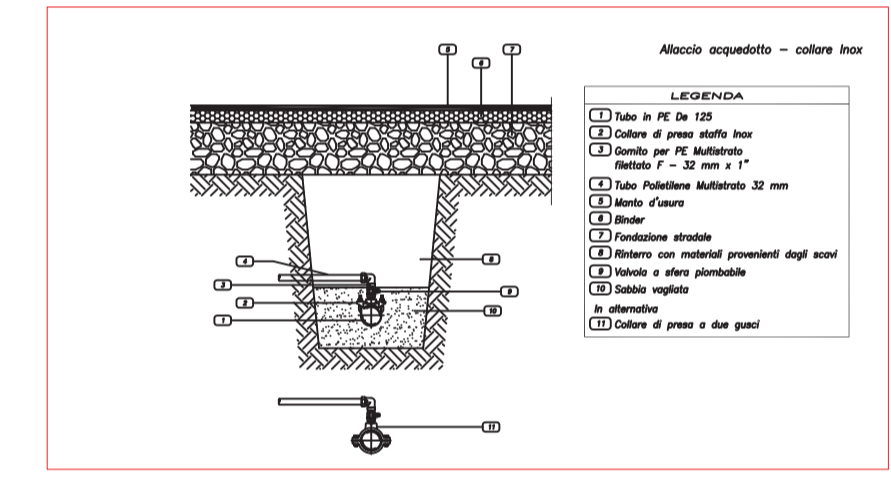
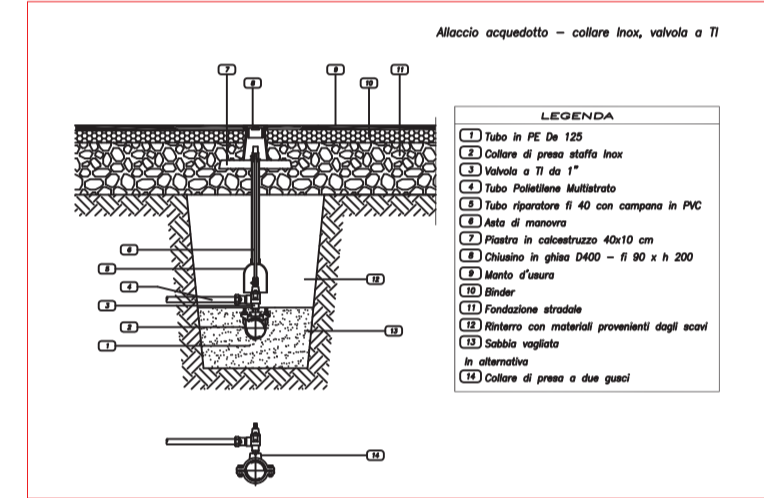
EMISSIONE

CODICE COMMESSA:

COMUNE DI:

ERREGI srl - SOCIETA' DI INGEGNERIA

Sede Legale: via S. Sironi, 17 - 29100 Piacenza - numero Registro Imprese di Piacenza e codice fiscale 01541200331 - CCIAA di Piacenza n. 171247 REA
Sede Operativa: via Cavalotti n. 20 - 26845 Codogno (LO) - Tel e Fax 03747401147 - Cell 3487841681 - email: ross.giovanni@erregi.it



ERREGI srl

SOCIETA' DI INGEGNERIA
via Cavallotti n. 20 - 26845 Codogno (LO)

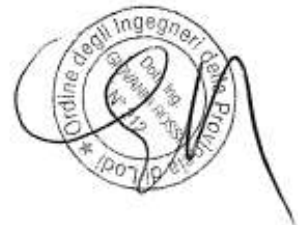
ERREGI srl società di Ingegneria - via Cavallotti n. 20 - 26845 Codogno (LO)

PI 01541200331 - giovanni.rossi39@tin.it - ingegneriaerregisrl@legalmail.it - tel e fax 0377 401147 mob + 39 348 7841681

COMUNE DI ROTTOFRENO - PROVINCIA DI PIACENZA
“PROPOSTA DI ACCORDO OPERATIVO”
AMBITO MAMAGO AN2
località S.Nicolò

Committente: Immobiliare IL VECCHIO POZZO S.a.s. di
FONTANELLA GIANMARIO & C.

RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA



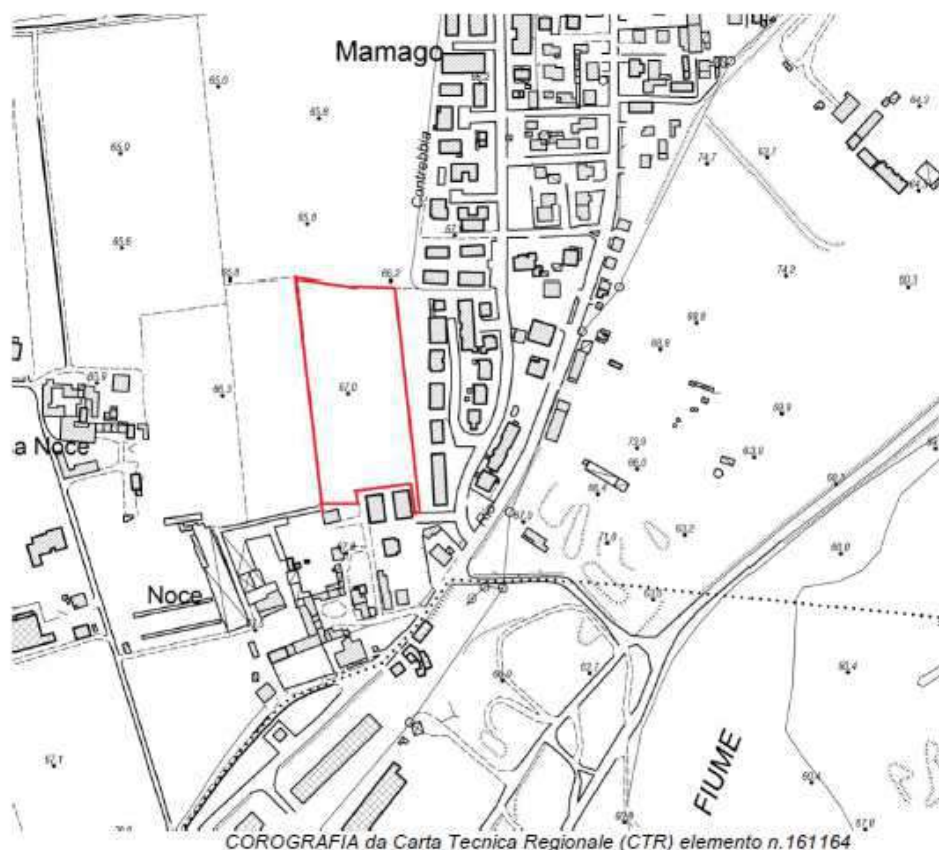
Il tecnico: Dott. Ing. Giovanni Rossi - Ordine Ingegneri Provincia di Lodi n. 212

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di intervento è situata all'estremità sud-occidentale dell'abitato di S.Nicolò, in località Mamago Roso, poche decine di metri a Nord-Est di La Noce. Il progetto prevede la realizzazione di un piano urbanistico che comprenderà, tra l'altro, la realizzazione di una nuova viabilità, parco pubblico e giardini privati al servizio di edifici residenziali che saranno costituiti da villette bifamiliari e palazzine a due o tre piani fuori terra.

L'area allo studio giace a quota prossima ai 67 m s.l.m. entro la pianura olocenica ad alimentazione appenninica che si estende a Sud del Po e in sinistra al Fiume Trebbia, il cui alveo si svolge ad Est a poche centinaia di metri di distanza.

La zona è del tutto pianeggiante, priva di particolarità morfologiche di rilievo e prossima ad altre zone urbanizzate, con fabbricati di più o meno recente costruzione e strade di lottizzazione sopraelevate di pochi decimetri rispetto all'originario piano di campagna.



L'area in esame corrisponde ai mappali 161, 221, 1094 e 1098 del Foglio 29° del catasto del comune di Rottofreno.



La presente relazione intende illustrare le modalità di smaltimento delle acque meteoriche derivanti dal progetto di lottizzazione di cui di seguito si riporta un estratto.

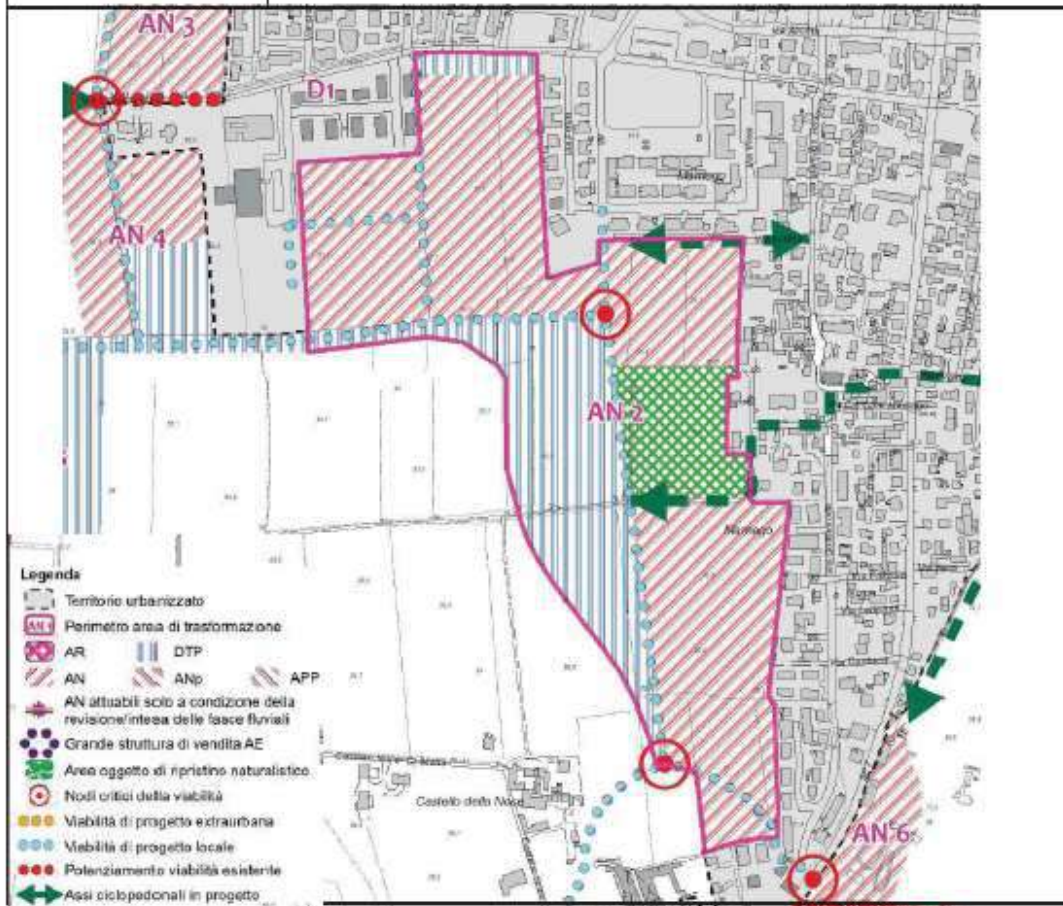
La rete fognaria garantisce il servizio alla totalità del bacino distribuito su di una superficie complessiva di 18.508 mq

2. INQUADRAMENTO URBANISTICO

RIF. PIANO STRUTTURALE COMUNALE COMUNE DI ROTTOFRENO TAVOLA PSC 01

Denominazione ambito	Ambiti per nuovi insediamenti SAN NICOLÒ - MAMAGO	AN 2

3. Caratteri fisici e condizioni ambientali dell'ambito	
Localizzazione/ individuazione cartografica	L'ambito si trova a ovest dell'abitato di San Nicolò come individuato nelle tav. PSC 01.
superficie territoriale (aree da urbanizzare)	L'ambito di trasformazione prevede una superficie territoriale di circa mq 269.134 di aree da urbanizzare composte da mq 176.361 di aree di trasformazione prevalentemente residenziale, mq 23.000 di aree di rispetto ambientale senza capacità edificatorie e mq 68.295 di aree DTP da acquisire al demanio comunale per realizzazione di parco urbano con funzione di bacino di laminazione acque meteoriche.



3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO

Tutti i parametri relativi alla natura del terreno sono contenuti nell'allegata **RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA CON CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO** redatta dal Dott. Geol. Mario Archilli ed allegata alla presente relazione.

5. DATI GENERALI

Si considera un coefficiente φ di afflusso medio pari a 0,55 come sotto determinato

Calcolo Φ medio			
	φ	mq	
coperta	0,90	3.915,00	3523,50
permeabile	0,20	9.281,00	1856,20
strade e par	0,90	5.312,00	4780,80
somma		18508,00	10160,50
media pesata			0,55

I valori di riferimento dei coefficienti di deflusso adottati sono i seguenti:

- pari a 0,90 per tutte le aree interessate da tetti, coperture, e pavimentazioni continue di strade, vialetti, parcheggi;
- pari a 0,20 per le aree permeabili di qualsiasi tipo, comprese le aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ed escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo

Il recapito delle acque bianche è costituito dal canale Cotrebbia gestito dal Consorzio di Bonifica di Piacenza



Le specifiche per lo scarico dettate dal suddetto consorzio sono le seguenti:

- nel caso di scarico delle acque meteoriche nel reticolo idraulico di bonifica, il Consorzio indica come coefficiente idrometrico massimo pari a 5 l/sec x ettaro;
- andrà progettato idoneo sistema di laminazione considerando curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 50 anni;

6. STATO DI FATTO

Allo stato attuale l'area si presenta come priva di edificazioni da urbanizzare



7. LAMINAZIONE

Per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica è stato considerato la portata massima ammissibile per l'area oggetto pari a 5 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento

Per le valutazioni, tra i vari criteri disponibili, è stato utilizzato il *metodo delle sole piogge*.

I parametri della curva di possibilità climatica sono stati desunti, per interpolazione su scala logaritmica, dai valori forniti dal consorzio.



I dati derivati sono i seguenti:

n = 0,286

a = 47,45

Inserendo i dati nelle sottoindicate formule

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$
$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$$

in cui:

W_0	in [m ³]
S	in [ha]
a	in [mm/ora ⁿ]
θ	in [ore]
D_w	in [ore]
$Q_{u,lim}$	in [l/s]

Si ottiene un volume di invaso W_0 di **571** mc che si raggiunge con la seguente modalità:

- area laminazione e infiltrazione di tipo verde **scarico superficiale**

Per poter affrontare e risolvere il tema dell'Invarianza idraulica sarà realizzata una vasca di laminazione delle acque meteoriche: essa concorrerà al mantenimento, da parte dalle nuove aree urbanizzate, delle portate massime scaricate nei corpi idrici ricettori rispetto a quelle preesistenti all'urbanizzazione.

La soluzione adottata per il caso in esame prevede la creazione di un bacino di laminazione ed infiltrazione realizzato mediante la creazione di una depressione nell'area a verde collocata all'interno dell'ambito di trasformazione

L'area a verde ha un'estensione di 1.878,00 mq

Considerando la quota di fondo posta a - 1.34 rispetto allo 0.00 convenzionale si ottiene un volume di invaso (considerando un riempimento all'80% della tubazione in arrivo, pari a 751 mc, decisamente superiore a quanto richiesto.



Esempio tipologico

Viene previsto il conferimento a gravità all'interno del ricettore finale con una portata effluente limitata al valore fissato dal consorzio in 5 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento ($5 \times 1,88 \times 0,48 = 4,51$ l/sec)

Su utilizza una tubazione diametro 160 mm con pendenza 0,1% che con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler pari ad 80 garantisce una portata di circa 5 l/sec.

ERREGI srl

SOCIETA' DI INGEGNERIA
via Cavallotti n. 20 - 26845 Codogno (LO)

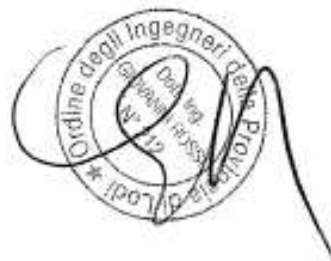
ERREGI srl società di Ingegneria - via Cavallotti n. 20 - 26845 Codogno (LO)

PI 01541200331 - giovanni.rossi39@tin.it - ingegneriaerregisrl@legalmail.it - tel e fax 0377 401147 mob + 39 348 7841681

Comune di Rottofreno (PC)

RELAZIONE DIMENSIONAMENTO RETI FOGNATURA OPERE DI URBANIZZAZIONE

INTERVENTO IN LOCALITA' SAN NICOLO' AMBITO MAMAGO AN2



Il tecnico: Dott. Ing. Giovanni Rossi - Ordine Ingegneri Provincia di Lodi n. 212

1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La rete fognaria garantisce il servizio alla totalità del bacino distribuito su di una superficie complessiva di circa 1,89 ettari di cui si considerano, ai fini del calcolo delle reti di fognatura, circa 0,92 a seguito dell'applicazione del coefficiente φ di afflusso medio 0,48

02 – STATO DI FATTO

Allo stato attuale l'area si presenta in fase di urbanizzazione come riportato in **Figura 1**.



Figura 1: Inquadramento area di interesse.

03 - CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO

03.1 – Acque nere civili

Le portate nere che interessano l'intervento sono quelle provenienti dai fabbricati a destinazione residenziale, costituenti il piano di lottizzazione.

La portata nera di punta si ottiene dal valore di portata massima del giorno di massimo consumo approvvigionata dalla rete acquedottistica.

Quest'ultima è ottenibile moltiplicando la portata media annua per opportuni coefficienti di incremento determinabili in funzione delle caratteristiche del centro urbano.

Ipotizzando in un numero di **180** gli abitanti equivalenti P_n insediabili nell'area e una dotazione idrica pro-capite D pari a **300 I/AE** al giorno si ottiene la portata media annua approvvigionata:

$$Q_a = \frac{P_n \cdot D}{86400}$$

Pari a circa **0,63 I/s**.

Da tale valore, tramite i coefficienti di incremento C_g e C_p , entrambi pari a 1,5 è ottenibile la portata massima del giorno di massimo consumo:

$$Q_p = C_g \cdot C_p \cdot Q_a$$

Pari a circa **1,42 I/s**.

La portata nera di punta può essere desunta a partire dalla portata massima del giorno di massimo consumo considerando che solamente una parte di quest'ultima (**80%**) viene smaltito attraverso la rete nera, avremo così:

$$Q_n = 0.8 \cdot Q_p$$

Nel caso specifico avremo una portata nera di punta pari a circa **1,14 I/s**.

Per le portate in gioco il diametro teorico risulterebbe eccessivamente ridotto, si impiega un diametro pari a 250 mm in PEAD come disposto dal gestore della rete.

I dati di portata massima ammissibili per tale diametro, con un riempimento pari al 85 %, una pendenza dello 0,2 % ed un coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler pari a 120 $m^{1/3}/s$ conducono ad un valore di portata massima pari a 42 I/sec, quindi decisamente superiore a quanto sopra calcolato

03.2 – Acque meteoriche

Per il calcolo della portata effluente dal bacino si è fatto ricorso al metodo razionale secondo il quale la portata massima durante l'evento meteorico viene determinata dalla seguente formula:

$$Q_{max} = \varphi \cdot \frac{10^6 \cdot S \cdot h}{3.600 \cdot \tau}$$

in cui abbiamo:

S	superficie del bacino in km ² ;
h	altezza di pioggia in mm;
φ	coefficiente di afflusso;
τ	tempo di corrivazione in ore;

A sua volta il tempo di corrivazione viene calcolato con la seguente formula:

$$\tau = \left(26,3 \cdot \frac{L/K_s^{0,6}}{3.600^{(1-n) \cdot 0,4} \cdot a^{0,4} \cdot i^{0,3}} \right)^{1/(0,6+0,4 \cdot n)}$$

in cui :

K_s	coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler pari a 75 m ^{1/3} /s;
L	lunghezza asta principale in m;
α, n	parametri caratteristici della curva di possibilità pluviometrica.

Per il caso in esame i parametri introdotti sono i seguenti:

L =	165 m
$K_s =$	75 m ^{1/3} /s
n =	0,286
$\alpha =$	47,45 mm/h ⁿ
i =	0,2 %
S=	0,018868 Km ²
$\varphi =$	0,48

I parametri della curva di possibilità climatica sono stati desunti, per interpolazione su scala logaritmica, dai valori forniti dal consorzio.



RIQUADRI_PA:Id	0
RIQUADRI_PA:riga	106
RIQUADRI_PA:LETT_1	D
RIQUADRI_PA:NUM_2	20
RIQUADRI_PA:LETT_2	T
RIQUADRI_PA:CODICE	DT106
RIQUADRI_PA:OID	1029
RIQUADRI_PA:COD_CELLA	DT106
RIQUADRI_PA:EST	54700000
RIQUADRI_PA:NORD	498900000
RIQUADRI_PA:A_TR20	40.790
RIQUADRI_PA:N_TR20	0.296
RIQUADRI_PA:A_TR100	52.530
RIQUADRI_PA:N_TR100	0.282
RIQUADRI_PA:A_TR200	57.550
RIQUADRI_PA:N_TR200	0.280
RIQUADRI_PA:A_TR500	64.180
RIQUADRI_PA:N_TR500	0.277

I dati derivati sono i seguenti:

$n = 0,286$

$\alpha = 47,45$

Il dimensionamento delle condotte di fognatura è stato fatto considerando come massima portata transitante la portata di pioggia.

In base a tali portate, alle pendenze disponibili ed ai diametri commerciali esistenti si sono determinate le velocità minime ed il massimo riempimento di ogni tronco attraverso le scale di deflusso relative ad ogni singolo tronco.

Si è verificato che:

- il riempimento della condotta non superasse mai il punto in cui la velocità del flusso è massima (corrispondente all'ottanta per cento del diametro totale) per evitare il rischio di un improvviso aumento di livello che potesse modificare il regime di deflusso da pelo libero a moto in pressione;
- nei punti di confluenza dei vari tronchi non si verificassero fenomeni di rigurgito che possano ostacolare il regolare deflusso delle acque ed a tale fine si è imposto che il livello di pelo libero nelle condizioni di massimo riempimento della tubazione di maggior diametro non superi mai il corrispondente livello di pelo libero nella tubazione di diametro inferiore.

Sulla base dei parametri di progetto sopra indicati si desume come il tempo di corrivazione τ sia pari a circa **535"**, pari a **0,149 ore**. Quindi, attraverso la formula:

$$h = a \cdot t^n$$

si ricava una altezza di pioggia h pari a **27,50 mm**.

Tramite l'utilizzo della formula razionale, infine, si ricava un valore della portata massima effluente dall'intera lottizzazione pari a circa **466 l/s**.

La stessa viene suddivisa in due comparti sostanzialmente simmetrici e quindi la massima portata alla sezione di chiusura dei due bacini risulta pari a circa 235 l/s.

Il dimensionamento delle reti è stato effettuato assumendo la formula di Chézy con coefficiente scabrezza di Gauckler-Strickler pari a 120 m^{1/3}/s per tubazioni in PVC.

I dati di portata massima ammissibili con un riempimento pari al 85 % ed una pendenza dello 0,2 % sono i seguenti per il diametro impiegato nel progetto:

$$\text{diam (mm)} \quad 500 \quad Q_{max} \quad 271 \text{ l/sec}$$

Il valore è quindi compatibile con i dati di calcolo sopra individuati.

La portata viene laminata (come descritto nella specifica relazione) e quindi conferita nel corpo idrici ricettore finale nei limiti quantitativi previsti.



CONSORZIO DI BONIFICA DI PIACENZA

Sede legale: 29122 Piacenza – strada Val Nure, 3 – tel. 0523 464811 – fax 0523 464800 – C.F. 91096830335
info@cbpiacenza.it – www.cbpiacenza.it
e-mail certificata: cbpiacenza@pec.it

Alla c.se att.ne

Emanuele Tuzzi Ingegnere Civile

via Gadolini, 33
29122 - Piacenza (PC)
emanuele.tuzzi@ingpec.eu

OGGETTO: Domanda di parere preliminare intervento in Loc. San Nicolò ambito Mamago - AN2 in Comune di Rottofreno (PC).
Committente: Immobiliare il Vecchio Pozzo S.a.s..
Dati catastali area interventi: fg: 29, particelle 161, 221, 1094, 1098.
Rilascio parere preliminare di competenza.
RISCONTRO POSITIVO DEL CONSORZIO SULLA NUOVA SOLUZIONE.

A seguito della corrispondenza intercorsa e in particolare in riferimento alle integrazioni trasmesse con le note del 30-3-2021 e 12-4-2021, con la presente si emana il parere preliminare positivo alla soluzione progettuale proposta.

La soluzione prevede il conseguimento dell'invarianza idraulica mediante la realizzazione di un bacino depresso ubicato all'interno dell'area verde pubblica, con svuotamento a gravità e scarico limitato (5 l/sec x ettaro) per mezzo del "pozzetto limitatore di progetto B15" in cui parte la tubazione a sezione rastremata diam. 160 mm, collegata al Rio Cotrebbia, tombinato, nel "pozzetto B17".

Il volume di progetto pari a 751 mc è superiore al volume calcolato in 571 mc con $Tr = 50$ anni utilizzando il metodo delle sole piogge.

La tubazione fognaria bianca diam. 500 mm di carico del bacino di laminazione (pozzetto B7) arriva sul fondo del medesimo bacino. Il riempimento di progetto di tale tubazione è dell'80%.

Poiché l'area impermeabile del comparto è poco meno di 1,00 ettaro, il volume di laminazione di progetto di 751 mc, dimensionato in sicurezza, così come il diam. 160 mm della tubazione di scarico del bacino di laminazione è adeguato a una corretta gestione delle opere idrauliche che il Consorzio potrà assumere.

Distinti saluti,

Il Direttore di area tecnica:
arch. Pierangelo Carbone

ALLEGATI:

Elaborati grafici – schema fognario

Arch. Paolo Pagani

Da: Gmail <emanuele.tuzzi59@gmail.com>
Inviato: venerdì 11 giugno 2021 14:42
A: arch.paolopagani@gmail.com
Oggetto: Fw: Lottizzazione Mamago
Allegati: 1_Relazione progettuale.pdf; Relazione geologica PUA Mamago S_Nicolò_compressed.pdf; RELAZ invar san nicol_AGG4.pdf; Relazione fognatura s nicolo.pdf; acquedottoagg03_06_2021.pdf; fogna agg03_06_2021MAMAGO1quater.pdf; fogna agg03_06_2021MAMAGO2quater .pdf; mamago2.pdf

Priorità: Alta

Buongiorno
ecco tutta la documentazione inviata
Cordialità
Emanuele Tuzzi

From: Gmail
Sent: Friday, June 4, 2021 10:28 AM
To: Maioli Cristina
Subject: Lottizzazione Mamago

Buongiorno Arch. Maioli
in allegato i seguenti documenti:

1. **Relazione Progettuale**
2. **Relazione Invarianza idraulica**
3. **Relazione dimensionamento condotte**
4. **Relazione geologica**
5. **Tav 1 Inquadramento**
6. **Tav 2 Sistema fognario**
7. **Tav 3 Acquedotto**
8. **Parere Consorzio**

In attesa di cortese riscontro
porgo i più cordiali saluti
Emanuele Tuzzi