



COMUNE DI FOLIGNO

RELAZIONE IDRAULICA PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DALL'AMPLIAMENTO DI UN INSEDIAMENTO INDUSTRIALE

PROPRIETA' :
O.M.A. S.p.a.

LOCALITA' :
Via Cagliari 20

DATA:
GIUGNO 2024

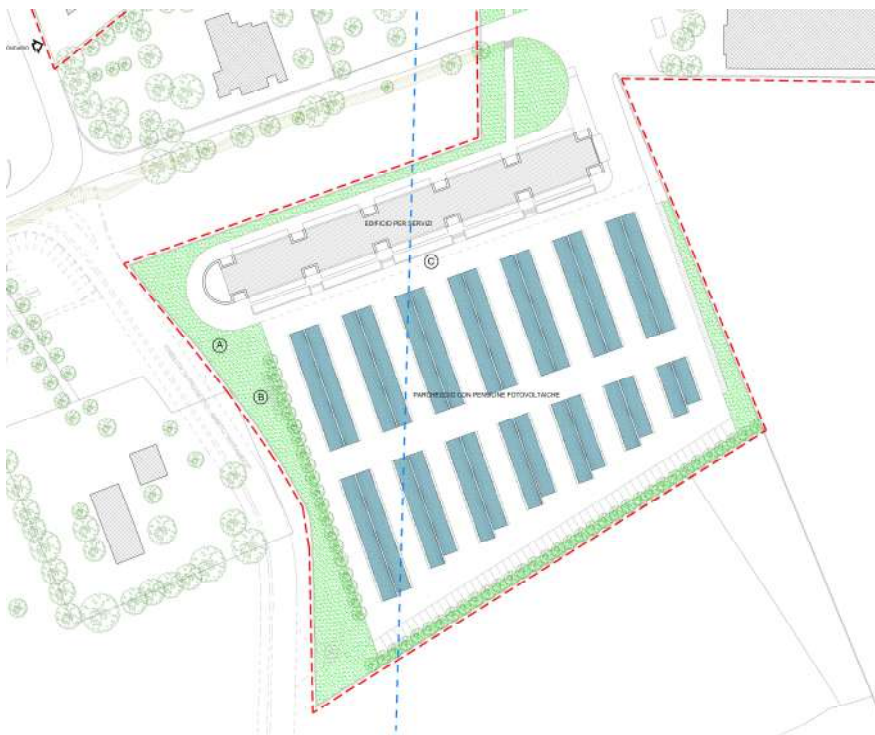
GEOLOGO : DOTT. GEOL. FILIPPO GUIDOBALDI



PREMESSA

In relazione al progetto di realizzazione dell'ampliamento dell'insediamento industriale della Oma spa è stato redatto il seguente studio al fine di verificare le modalità di smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalle superfici impermeabili del nuovo parcheggio.

Le stesse acque subiranno un trattamento di deoliatura prima di essere allontanate.

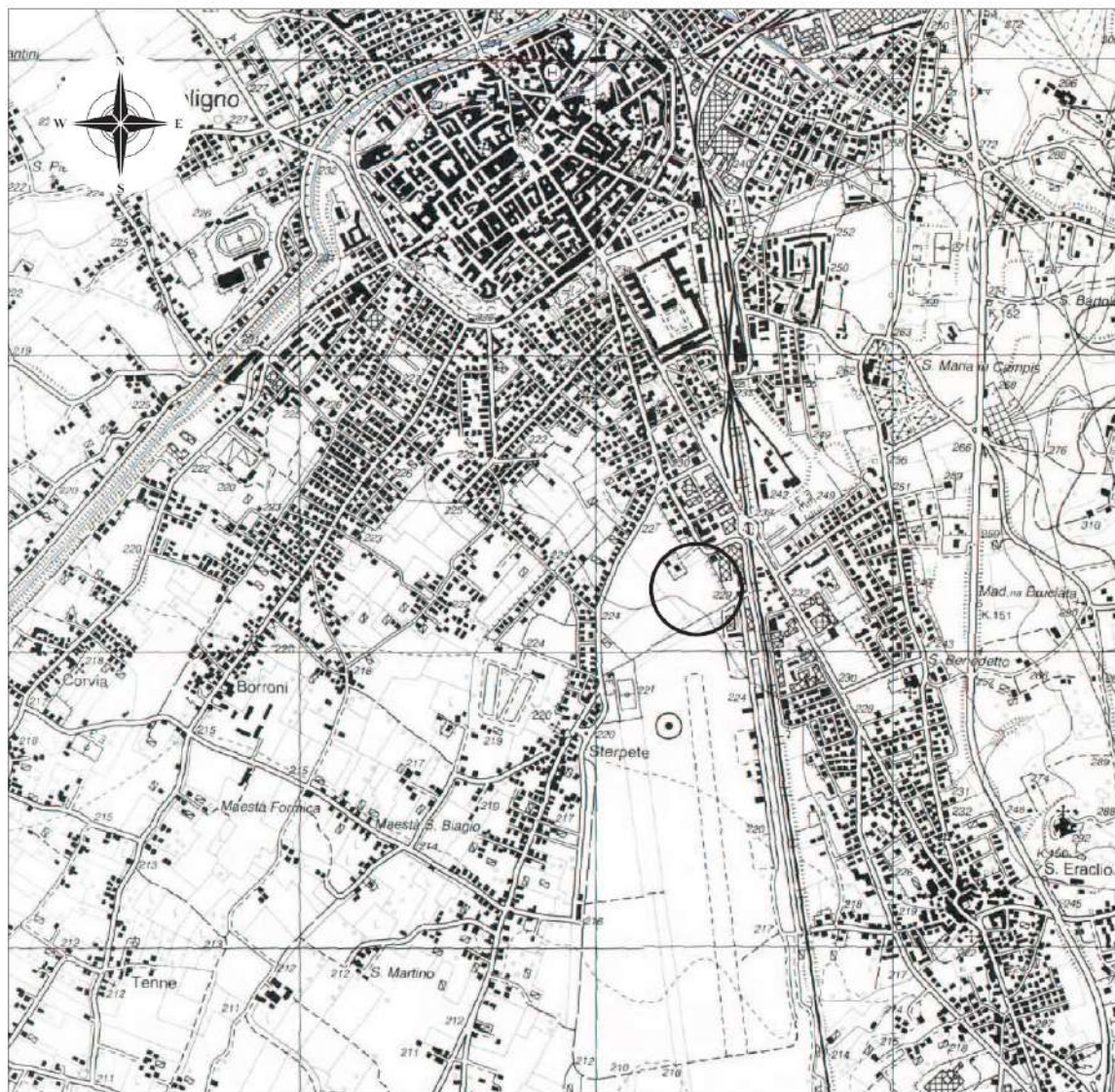


UBICAZIONE DELL'AREA

Il sito in esame si pone alla periferia meridionale della Città di Foligno e ricade topograficamente nella Tavoletta "FOLIGNO", I NO del Foglio n.131 della Carta d'Italia (All. A).

Il lotto di terreno in esame risulta censito alle particelle individuate nel Foglio n. 195 del N.C.T. del Comune di Foligno (All. B).

UBICAZIONE DELL'AREA



SCALA 1:25.000

All. A) Località: S. Eracleo, Foligno Tav. "Foligno" I N.O.
del Foglio n. 131 della Carta d'Italia

RIFERIMENTI CATASTALI



All. B) Particella Foglio n. 195 del Nuovo Catasto Terreni del Comune di Foligno

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E LITOLOGICHE

L'area esaminata si pone, ad una quota topografica media di circa 225 mt. s.l.m., al limite occidentale delle vaste falde di detrito, coalescenti a piccole conoidi torrentizie, che, bordando ad oriente la Valle Folignate, si propongono come raccordo tra la stessa ed i rilievi calcarei orientali.

Conseguentemente a tale posizione topografica, la morfologia presenta ancora una debole pendenza occidentale, modificata dall'intervento antropico, apprezzabile anche al semplice esame visivo.

Dall'analisi del quadro morfologico descritto l'area stessa è pertanto da considerarsi sostanzialmente stabile non evidenziando processi morfogenetici in atto.

La realizzazione di scavi eseguiti in precedenza per i capannoni esistenti, nelle immediate vicinanze del sito, hanno potuto mettere in evidenza l'origine detritico-torrentizia dei materiali.

Si tratta nel caso specifico di ghiaie in matrice limosa prima e sabbiosa poi, con intercalati sottili livelli limoso-argillosi marroni, derivanti dallo smantellamento delle masse litiche costituenti i rilievi montuosi esistenti ad est dell'area in esame (All.C).

Tali dati sono confermati in numerosi scavi e sondaggi realizzati nell'area, osservati anche personalmente dallo scrivente.

CARTA GEOLOGICA

SCALA 1:10.000



All. C) Stralcio della Carta Geologica dell'area di S. Eraclio, C.T.R. N. 324050, redatta dalla Regione dell'Umbria, Direzione Politiche Territoriali Ambiente e Infrastrutture, Servizio geologico, per il progetto Cartografie Geologiche e Geotematiche delle aree terremotate finalizzate alla individuazione della pericolosità sismica.

Numero	324050
Nome	Sant'Eraclio
Rilevatore	Sepicacchi Lucia
Direttore di Rilevamento	Dott. Checcucci Roberto
Direttore Scientifico	Dott. Lembo Paolo
Analisi	Dott.ssa Luchetti Lucina, Geo Eco Test snc
Consulenze e Collaudi	Comitato Tecnico Scientifico
Editing Grafico-Scientifico e di Stampa	-
Segreteria	Dott. Motti Andrea
Responsabile di Progetto	Dott. Boscherini Arnaldo

LEGENDA

	ALLUVIONI ANTICHE	(nn)
	Leni sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi leniformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.	
	Sopraelevazioni e sigle per:	
	Ghiaie e ghiaie con sabbia	palinatosi
	Sabbie e sabbie limose	palinatosi
	Leni, limi argillosi e argille	testeggiato
	Pirene e Olocene	la

CARATTERISTICHE IDRAULICHE ED IDROGEOLOGICHE

Come precedentemente accennato una generale debole pendenza sud-occidentale, nell'ambito di una morfologia sostanzialmente pianeggiante, favorisce il deflusso idrico superficiale che tende ad infiltrarsi sottosuolo senza dare origine a ruscellamento ed evitando peraltro i problemi legati al ristagno idrico.

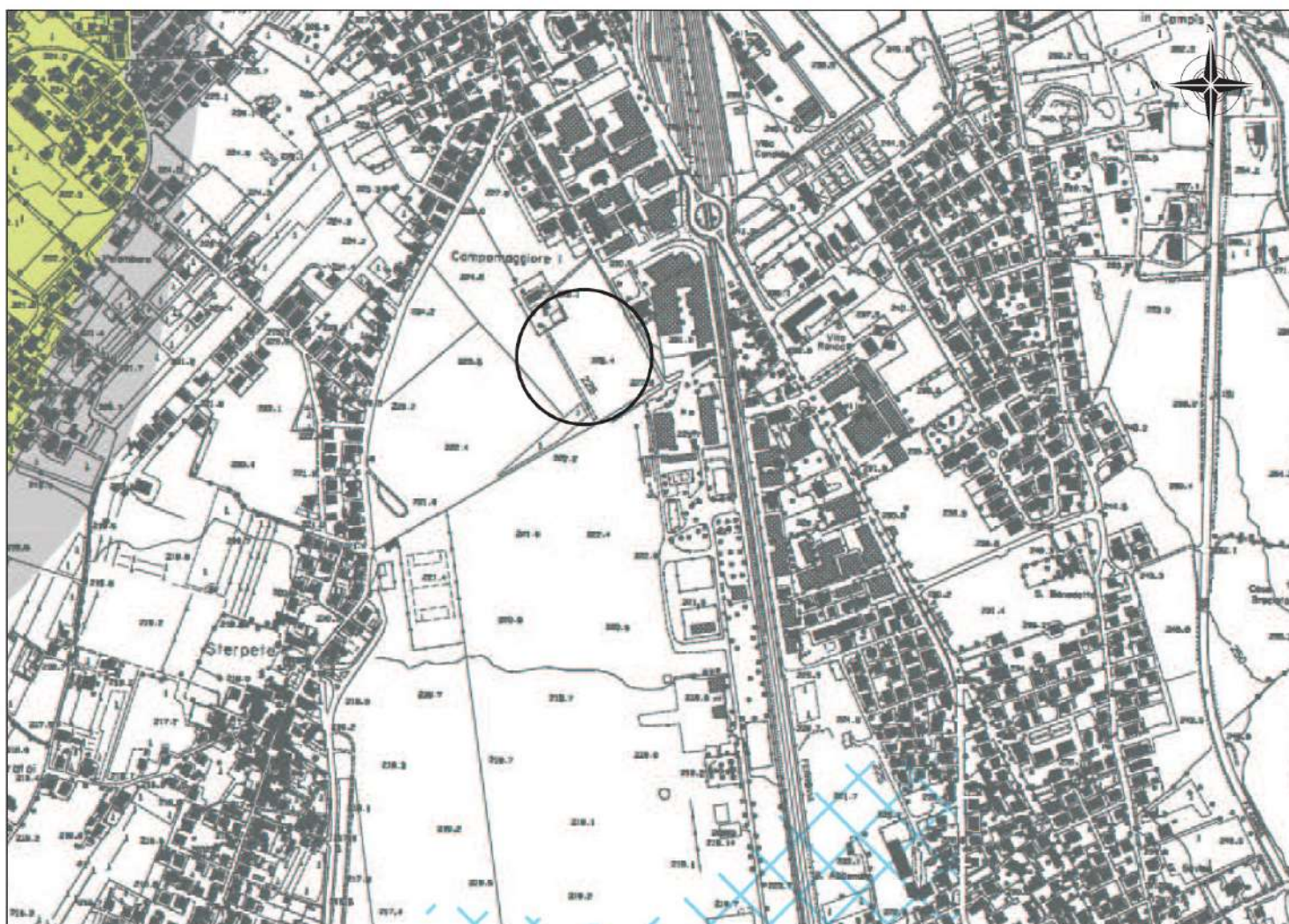
Il F. Topino, che costituisce il reticolo idrografico principale della zona, dista dall'area in esame circa 1.800 m. in sinistra idrografica, ed è stato potentemente arginato attraverso opere realizzate nei primi anni del novecento.

L'analisi della Carte di pericolosità e rischio idraulico nel bacino del F. Topino e del T. Marroggia redatto dalla Regione dell'Umbria e dal Consorzio di Bonificazione Umbra indicano come l'area non è stata inserita nelle fasce di rischio (cfr All. D ed E).

Per la circolazione idrica profonda, l'interpretazione dei dati acquisiti nella presente indagine, correlati a quelli precedentemente raccolti in aree limitrofe, ha permesso di elaborare il seguente quadro idrogeologico (All. F):

- il livello acquifero più superficiale esistente nell'area, avente caratteristiche sostanzialmente freatiche, risulta localizzato nei depositi ghiaiosi a più alta permeabilità presenti al di sotto dei 10,0 m. dalla superficie;
- nel sito in esame il livello idrostatico relativo, riferito all'attuale mese di Marzo 2014, si attesta ad una profondità di circa 12,0 m. dal p.c.;
- tale livello, anche confrontato con precedenti misurazioni in pozzi limitrofi deve essere assunto come massimo prevedibile per la falda acquifera menzionata;
- lo stesso risulta soggetto a variazioni negative dell'ordine dei 3-4,0 metri.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA



SCALA 1:10.000

All. D) Carta della pericolosità idraulica, Sez. 324.010, F. Topino

LEGENDA:

- AREA ALLAGABILE per $T_r=50$ anni
- AREA ALLAGABILE per $T_r=200$ anni
- AREA ALLAGABILE per $T_r=500$ anni
- zone di ACCUMULO
- aree soggette a RISTAGNO
- ARGINI con indicazione dell'altezza massima sul p.c. (m)
- delusi extra alveo probabili (da definire con il completamento del piano di tutela idraulica)
- centri comuni

- $T_r=50$ anni
- SEZIONI FLUVIALI dove è ESISTITA LA FRANGIDA IDRAULICA, NULLA
- altre SEZIONI FLUVIALI RICOSTRUITE e utilizzate nella modellazione idraulica
- PONTI e TOMBINI - condotti di deflusso VERDE: in SICUREZZA
- ROSSO: in PRESSIONE
- LINEE DI DEFLUSSO individuali con indicazione delle velocità massime della corrente (in esondazione (m/s))
- LINEE DI DEFLUSSO di connessione
- TIRANTE (IDRICO) (m)

* franco idraulico di sicurezza: a 1,0 m

Carta tratta da:



REGIONE DELL'UMBRIA
Servizio Protezione Civile - Servizio Difesa del Suolo



CONSORZIO DELLA BONIFICAZIONE UMBRA
Compendio di Bonifica n° 4 TOPINO-MARROGGIA (L.R. 490)

MAPPE DI PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO NEL BACINO DEL FIUME TOPINO E DEL TORRENTE MARROGGIA

1° Lotto Funzionale

LABORATO: 12H TAV. 3h | DATA: 04/04/04 | SCALA: 1:10.000

PERICOLOSITA' IDRAULICA

1° Foglio (totale: 2/4 fogli)



Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Ingegneria Civile

Ing. Lorenzo CASTELLAN

Ing. Fabio CASTELLA

CARTA DELLE FASCE FLUVIALI DI RISCHIO



SCALA 1:10.000

All. E) Carta delle fasce fluviali di rischio, Sez. 324.010, F. Topino

LEGENDA:



fascia fluviale A



fascia fluviale B



fascia fluviale C



area a rischio Idraulico R4 ex P.A.I. 2002



confini comunali

Carta tratta da:

REGIONE DELL'UMBRIA
Servizio Protezione Civile - Servizio Difesa del Suolo

CONSORZIO DELLA BONIFICAZIONE UMBRA
Comprensorio di Bonifica n° 4 TOPINO-MARROGGIA (I.R. 4/90)

MAPPE DI PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO NEL BACINO DEL FIUME TOPINO E DEL TORRENTE MARROGGIA
1° Lotto Funzionale

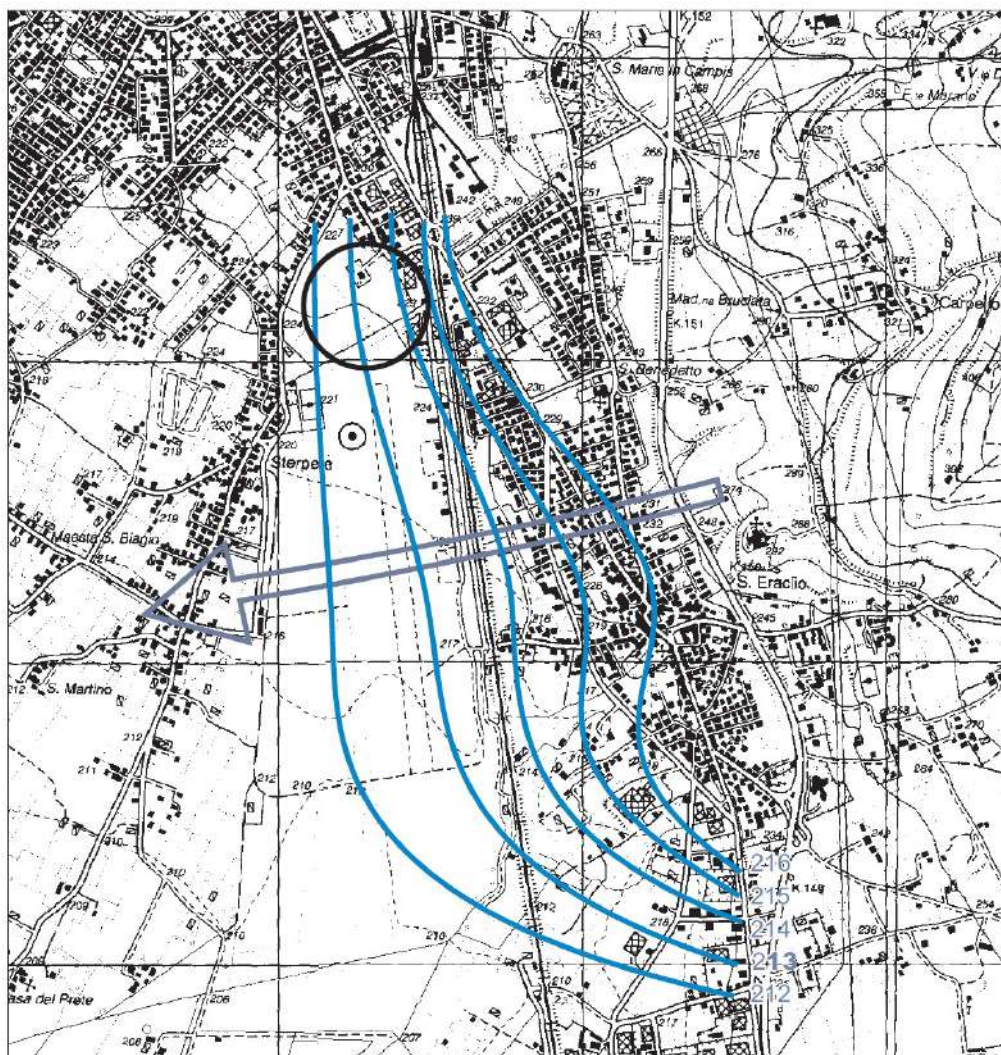
ELABORATO: 13G TAV. 4g
DATA: Dic. '04
SCALE: 1:10.000

FASCE FLUVIALI IN VILUPPO RETICOLO SECONDARIO
E PIANI DI RISCHIO RETICOLO SECONDARIO
F. Topino - Sezione 324.010

IDeA - Istituzione per lo Sviluppo Ambientale
Via della Pace, 1 - 00186 Roma (Tel. 06/498101 - Fax 06/498102)



Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Ingegneria Civile
Via dei Sarti, 1 - 50133 Firenze (Tel. 055/2759411 - Fax 055/2759412)

CARTA DELLE ISOFREATICHE



SCALA 1:25.000

All. F) Carta delle isofreatiche con andamento del flusso idrico

 curve isofreatiche
 flusso idrico apparente

Le caratteristiche litologiche, la natura e le caratteristiche dei terreni presenti evidenziano l'origine detritico-torrentizia dei materiali.

Si tratta nel caso specifico di ghiaie, in matrice limosa prima e sabbiosa poi, con intercalati sottili livelli limoso-argillosi marroni, derivanti dallo smantellamento delle masse litiche costituenti i rilievi montuosi esistenti ad est dell'area in esame.


Sulla base di scavi e perforazioni realizzate nelle immediate vicinanze del sito, confermati in numerosi scavi realizzati nell'area osservati anche personalmente dallo scrivente, è stata ricostruita la seguente successione stratigrafica tipica dell'area:

dal p.c. a 1,2 mt di prof.: riporto eterogeneo;

da 1,2 a 2,9 mt di prof.: ghiaia limosa mediamente addensata;

da 2,9 a 3,4 mt. di prof.: limo argilloso;

da 3,4 a 7,0 mt. di prof.: ghiaia sabbiosa, addensata.

		Committente: O.M.A. S.p.a.					STRATIGRAFIA TIPO					
		Località: S. Eraclio, Foligno										
		Opera:					Scala 1:50					
Perforazione:					Φ iniz. mm Φ fin. mm	Operatore		GEOLOGO: DOTT. GEOL. FILIPPO GUIDOBALDI				
nv mm φ	Quote mt.		POTENZA STRATI	unità 1,0 mt	SCHEMA STRATIGRAFICO	DESCRIZIONE GEOGNOSTICA E GEOTECNICA	falda mt	strum. instal.	rec. %	Kg/cmq		SPTtoCamp (I)nd. (R)im. (Mt)
	Absolute s.l.m.	Relative al p.c.								Pocket σ	Vane τ	
				0,50		riporto eterogeneo						
				1,00								
		1,20		1,50								
				2,00		ghiaia limosa mediamente addensata						
				2,50								
		2,90		3,00		limo argilloso						
		3,40		3,50								
				4,00								
				4,50								
				5,00		ghiaia sabbiosa addensata						
				5,50								
				6,00								
				6,50								
		7,00		7,00								
				7,50								
				8,00								
				8,50								
				9,00								
				9,50								
				10,00								

CALCOLO DELLE ACQUE DEFLUENTI DALLE SUPERFICI COPERTE PER GLI EDIFICI ESISTENTI

Le superfici impermeabili delle opere esistenti ammontano ad un totale di mq 34.565,99

Calcolo della portata

$$Q = \frac{10 \alpha \beta}{3,6} I A$$

dove:

α = coefficiente di afflusso = 0,9 per strade asfaltate e tetti

β = coefficiente di ritardo = 1.0 per tratti brevi la portata canalizzata nella porzione finale è uguale a quella addotta

I = intensità della pioggia = 0,0825 mc/h (zona Foligno t.r. 100 anni – Morbidelli ed alii-2016)

A = area interessata in ettari

Calcolo della portata:

A = area interessata in ettari = 3,456

$$Q_1 = \frac{10 \times 0,90 \times 1}{3,6} 0,0825 \times 3,456 = 0,71278 \text{ mc/s.} = 712,78 \text{ l/sec.}$$

CALCOLO DELLE ACQUE DEFLUENTI DAL NUOVO PARCHEGGIO

Le superfici impermeabili dell'opera in progetto ammontano ad un totale di mq 16.980,06 considerando le coperture degli stalli con pensiline fotovoltaiche (vedi calcolo allegato e tavola 13 di progetto)

Calcolo della portata

$$Q = \frac{10 \alpha \beta}{3,6} I A$$

dove:

α = coefficiente di afflusso = 0,9 per strade asfaltate e tetti

β = coefficiente di ritardo = 1.0 per tratti brevi la portata canalizzata nella porzione finale è uguale a quella addotta

I = intensità della pioggia = 0,0825 mc/h (zona Foligno t.r. 100 anni)

A = area interessata in ettari

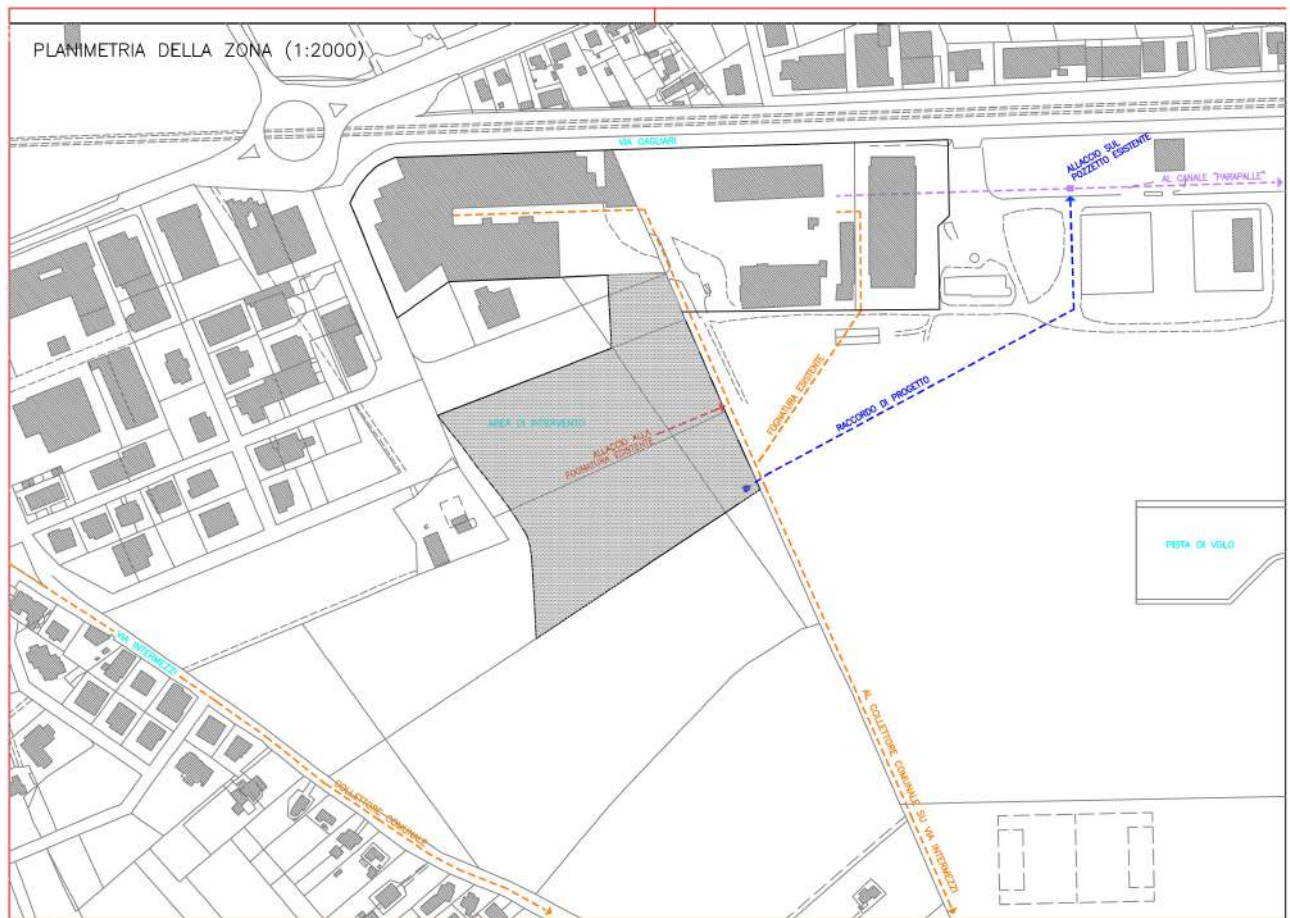
Calcolo della portata:

A = area interessata in ettari = 1,698

$$Q_1 = \frac{10 \times 0,90 \times 1}{3,6} 0,0825 \times 1,698 = 0,35021 \text{ mc/s.} = 350,21 \text{ l/sec.}$$

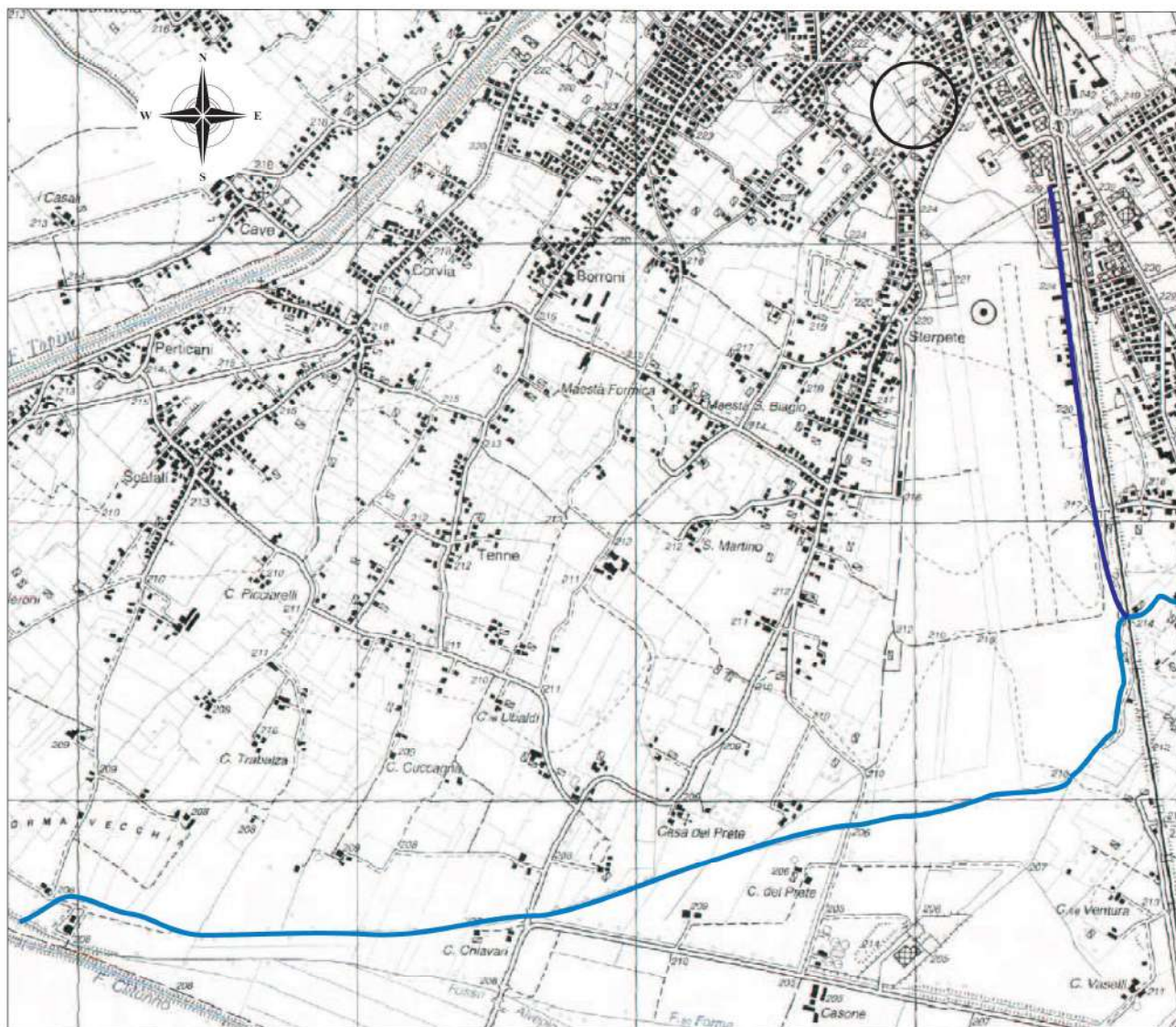
MODALITÀ PROPOSTE PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE

Per lo smaltimento delle acque, che subiranno un preventivo trattamento di deoliatura, si predisporrà l'allacciamento alla condotta per le acque chiare già esistente, come da schema allegato.



La stessa, che verrà raggiunta, in relazione alle pendenze necessarie, all'interno dell'aeroporto, fa defluire le acque verso il canale Parapalle (vedi cartografia di seguito riportata), la cui officiosità idraulica è stata ripristinata ed adeguata recentemente dal Consorzio di Bonificazione Umbra.

PERCORSO CANALE PARAPALLE

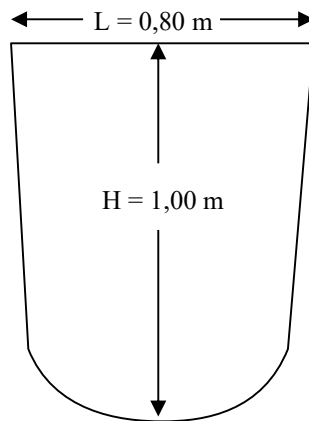


SCALA 1:25.000

- All. G) — Percorso del canale Parapalle
— Percorso del canale interno all'aeroporto

Il canale Parapalle si getta, tra Casevecchie e Torre di Montefalco, nel F.so Alveolo subaffluente in destra idrografica del F. Clitunno.

La condotta che porta al canale Parapalle ha le seguenti dimensioni verificate:



Sezione del canale scala 1:20

La sezione del canale misura circa 0,68 mq.

VERIFICA DELLA SEZIONE DEL CANALE

Di seguito si procede alla verifica della sezione della condotta che si prevede di utilizzare per l'intervento.

La massima portata da smaltire, proveniente dalle superfici coperte dei fabbricati esistenti e di quello in progetto, è stata calcolata, in termini cautelativi, su tempi di ritorno di 100 anni:

$$350,21 \text{ l/sec. (dal parcheggio in progetto)} + 712,78 \text{ l/sec. (dai fabbricati esistenti)} = 1037,99 \text{ l/sec.}$$

pari a 1,038 mc/s.

Nei calcoli che di seguito si riportano sono state tenute in considerazione:

- una pendenza media nel tratto interessato dello 0,55 %;
- un grado di riempimento della condotta pari al 90%.

Il valore della portata massima smaltibile è stato calcolato attraverso la formula di Chézy in funzione della portata:

$$Q(h) = A(h) \chi(h) \sqrt{R(h) i}$$

Scala
delle
portate

In cui:

- (h) = funzione dell'altezza del pelo libero
- Q = portata
- A = area della sezione trasversale occupata dal liquido
- X = coefficiente ottenuto dalla relazione di Gauckler-Strickler

$$\chi = k_s \cdot R(h)^{1/6} \quad \text{Gauckler - Strickler}$$

dove k_s (in sicurezza per tubazioni in cemento ammalorato) = $77 \text{ m}^{1/3} \text{s}^{-1}$

- R = raggio idraulico = A/P (perimetro bagnato)
- i = pendenza media nel tratto interessato

Sostituendo alla formula i valori si ottiene una portata massima del canale pari a:

$$Q(h) = 0,612 \times 61,67 \times \sqrt{0,264 \times 0,0055} = 1,44 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Di conseguenza il canale risulta, all'immissione delle acque provenienti dal parcheggio in progetto, sufficientemente idoneo allo smaltimento della nuova portata introdotta.

DOTT. GEOL. FILIPPO GUIDOBALDI



CALCOLO DELLA SUPERFICIE IMPERMEABILE DI PROGETTO

Superficie territoriale dell'area di intervento

Particelle 130, 231, 1145, 1150, 1251, 1253 mq 23.999,00 (A)

Superficie della copertura dell'edificio (la relativa acqua meteorica è utilizzata per scopo irriguo)

Vedi Tavola 13 del progetto

ml $(130,50 \times 15,00) + ((7,50 \times 7,50 \times 3,14)/2) + ((19,50 \times 2,00) \times 10) + (9,00 \times 3,00)$ mq 2462,81 (B)

Superficie aree sistemate a verde

Vedi Tavola 13 del progetto

ml $(19,90 + 20,30 + 20,30 + 20,30 + 20,30) \times 3,70$	mq 374,07
ml $((10,73 \times 33,52)/2)$	mq 179,83
ml $((((8,40 + 19,10)/2) \times 31,60) + ((15,80 \times 15,80 \times 3,14)/2))$	mq 826,43
ml $(93,77 \times 3,00)$	mq 281,31
ml $((((28,76 + 17,08)/2) \times 33,00) - ((14,50 \times 14,50 \times 3,14)/2))$	mq 426,27
ml $((((22,31 + 12,60)/2) \times 30,78))$	mq 537,26
ml $((((12,60 + 8,73)/2) \times 15,84))$	mq 168,93
ml $((((8,73 + 7,39)/2) \times 7,36))$	mq 59,32
ml $((((7,39 + 6,10)/2) \times 7,05))$	mq 47,55
ml $(6,10 \times 3,98)$	mq 24,28
ml $((((6,10 + 8,68)/2) \times 10,02))$	mq 74,05
ml $((((8,68 + 22,26)/2) \times 41,18))$	mq 637,05
ml $((24,56 \times 4,75)/2)$	mq 58,33
ml $(166,09 \times 3,00)$	mq 498,27
ml $((((8,35 + 5,52)/2) \times 15,63))$	mq 108,39
ml $((((5,52 + 2,20)/2) \times 66,00))$	mq 254,76
	mq 4.556,12 (C)

Superficie impermeabile = (A - B - C)

mq $(23999,00 - 2462,81 - 4566,12)$ mq 16.980,06