Dott. Francesco Foraci
Geologo
Ordine Regionale Geologi di Sicilia N. 2869 Sez. A



Studi Geologici, Idrogeologici, Geotecnici, Geomorfologici, Geomorfologico-Ambientali

Mazara del Vallo (TP)

Oggetto: Studio di compatibilità idrologico idraulica - invarianza idraulica per la variante allo strumento urbanistico di cui alla sentenza TAR Sicilia - Sezione Terza - n. 1134/2020, su di un appezzamento di terreno iscritto al Catasto terreni - Sezione Mazara del Vallo - al F.m. n. 195; P.lle n. 506, 964, 1009, 1010 – *(DA ARTA Sicilia 117/2021 e DDG ARTA Sicilia 102/2021).*

Località: Via Pietro La Rocca
91026 - Mazara del Vallo - TP

Committente:
Amministrazione della Città di Mazara del Vallo (TP).
CIG: B0B103CD79

Ditta proprietaria:
Agueci Vito

Il Geologo:

Dott. Geol. Francesco Foraci

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. FORACI FRANCESCO n. 2869 Sez. A

Vito
Giacalone
16.10.2024
10:40:41
GMT+01:00

III Settore
Servizi alla Città e alle Imprese
IL DIRIGENTE
Ing. Vincenzo Marcello Bua

Il Commissario ad acta
(arch. Roberto Brocato)

(Visto)

Mazara del Vallo lì 15/07/2024

INDICE.

Premessa e finalità dello studio pag. 3

Inquadramento geografico e topografico pag. 4

- Corografia scala 1:25.000 pag. 5
- Stralcio C.T.R. 1:10.000 pag. 6
- Stralcio catastale pag. 7
- Immagine satellitare pag. 8
- Stralcio PRG pag. 9

Sato dei luoghi pag. 10

Inquadramento Geomorfologico pag. 11

Stralcio cartografia PAI (053) pag. 13

Inquadramento Idrologico pag. 14

Verifica Invarianza pag. 24

Conclusioni pag. 25

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Premessa.

Il presente studio di cui a DA ARTA Sicilia 117/2021 e *DDG ARTA Sicilia 102/2021,* richiesto dall'Amministrazione della Città di Mazara del Vallo CIG: B0B103CD79, al Sottoscritto Dott. Geologo Francesco Foraci iscritto al N. 2869 dell'albo Professionale dei Geologi Sezione A dell'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia, costituisce allegato alla documentazione riguardante la variante allo strumento urbanistico *(D.A. ARTA Sicilia n.120/GAB del 14/07/2021*), a seguito sentenza TAR Sicilia Sezione Terza n. 1134/2020 su di un appezzamento di terreno iscritto al Catasto terreni sezione Mazara del Vallo al F.m. n. 195; Part.lle n. 506, 964, 1009, 1010 di proprietà della Ditta: Agueci Vito.

Finalità del presente studio.

Lo studio effettuato è finalizzato a valutare la sussistenza del rispetto della invarianza idraulica sull'area di territorio studiata con l'obiettivo di valutarne l'idoneità dello stesso alle trasformazioni previste. *(Decreto Assessore ARTA Sicilia n. 120/Gab. del 14.07.2023 pubblicato su GURS n. 35 del 13.08.2021 – DDG ARTA Sicilia 102/2021)*. Per la realizzazione del presente elaborato tecnico geologico, per il raggiungimento delle finalità poste e per la redazione degli elaborati cartografici allegati, il Sottoscritto si è avvalso di sopralluoghi sui terreni oggetto di studio altresì sono state considerate le indicazioni risultanti dai dati di bibliografia tecnica dell'area nella quale è inquadrato il sito in questione.

Normativa di riferimento

Il presente studio è stato condotto in ottemperanza alle disposizioni di cui alla seguente normativa:

- Legge 13 agosto 2020, n. 19 e s.m.i. - Norme per il governo del territorio;
- D.D.G. 23 giugno 2021, n. 102/GAB, Assessorato T.A. Regione Sicilia - Aggiornamento criteri e metodi di applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica;
- D.A. 07 luglio 2021, n. 117, Assessorato T.A. Regione Sicilia - Linee guida per gli studi di compatibilità idraulica.
- Delibera n° 05 del 22/12/2021 - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGRA II ciclo (2021-2027)

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TOPOGRAFICO

Tavoletta scala 1:25.000 I.G.M.I.

Denominazione: ***Mazara del Vallo***

Foglio numero ***265***

Quadrante ***IV***

Orientamento ***N.E.***

Carta Tecnica Regionale Sicilia (C.T.R.): sez. 617120

I lotto/i nei quale verrà realizzata l'opera, risulta iscritta al:

Catasto di Trapani - sez. Mazara del Vallo

Foglio di mappa numero 195

Particelle numero: 506, 964, 1009, 1010.

Condizioni topografiche

Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione: (Tab. 3.2.III Categorie topografiche del D.M. 17-01-2018).

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15°
T2	Pendii con inclinazione media i > 15°
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15° ≤ i ≤ 30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°

L'area indagata può essere ascritta alla categoria T1, ed è sita a quote prossime a 12 m sul livello medio del mare. In un più ampio inquadramento regionale, topograficamente l'area studiata è integrata in una vasta area pianeggiante meglio nota come "*Terrazzo marino d'abrasione*", originato dall'erosione marina che si è avuta nel periodo *Quaternario* a causa dalle escursioni eustatiche del paleo livello medio del mare.

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it



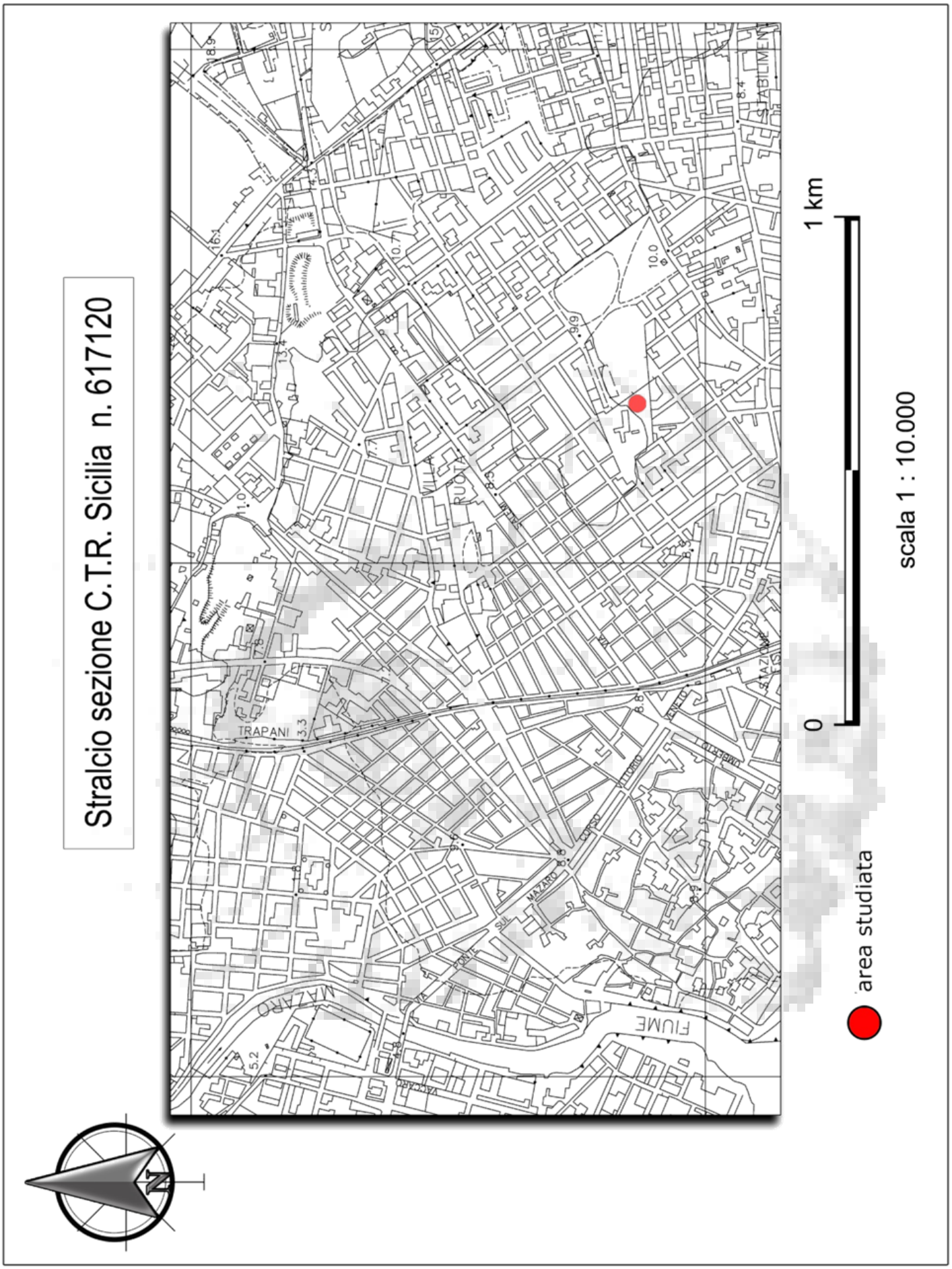
Stralcio tavoletta I.G.M.I.
Denominazione: Mazara del Vallo
Foglio numero 265
Quadrante IV
Orientamento N.E.



0 1 km

1 : 25.000

Ubicazione area indagata

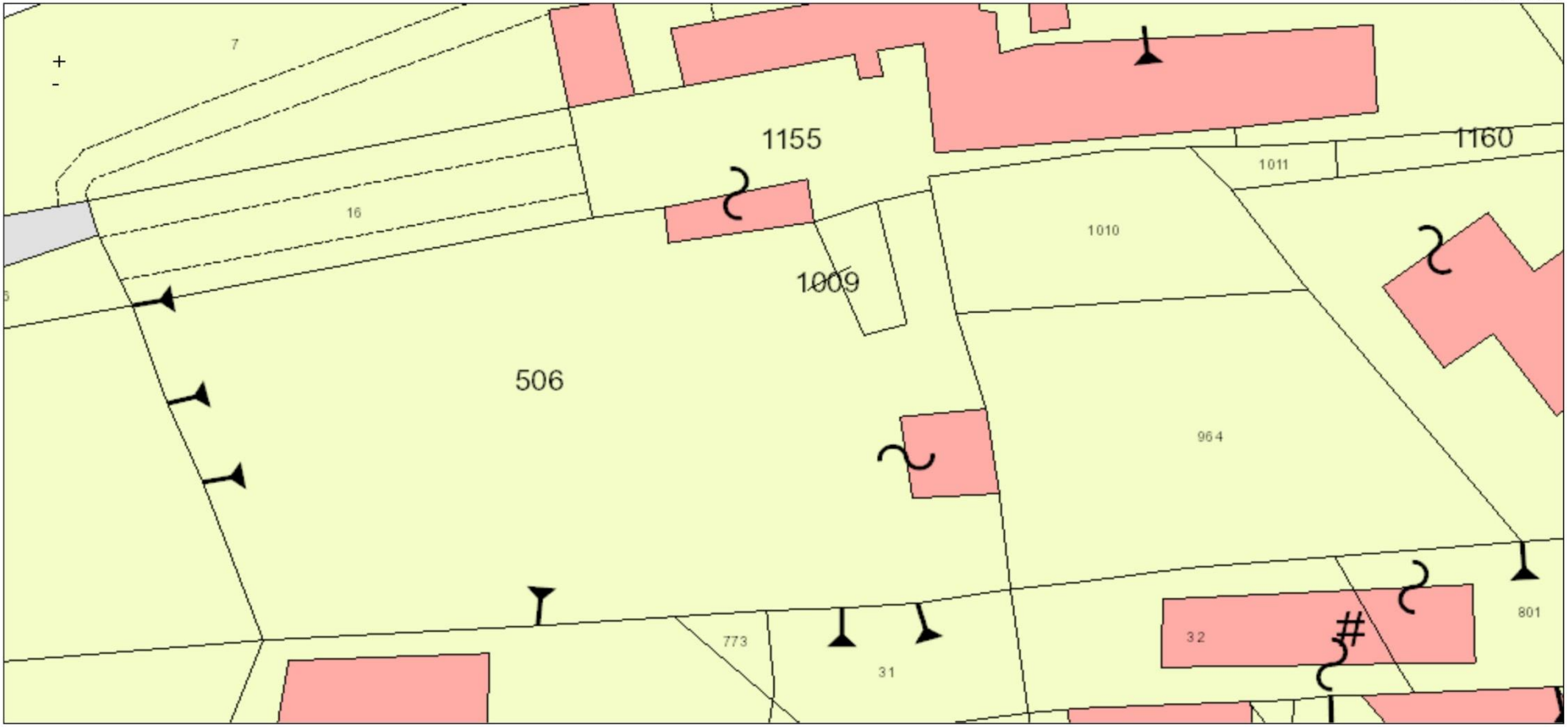


Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Comune di Mazara del Vallo

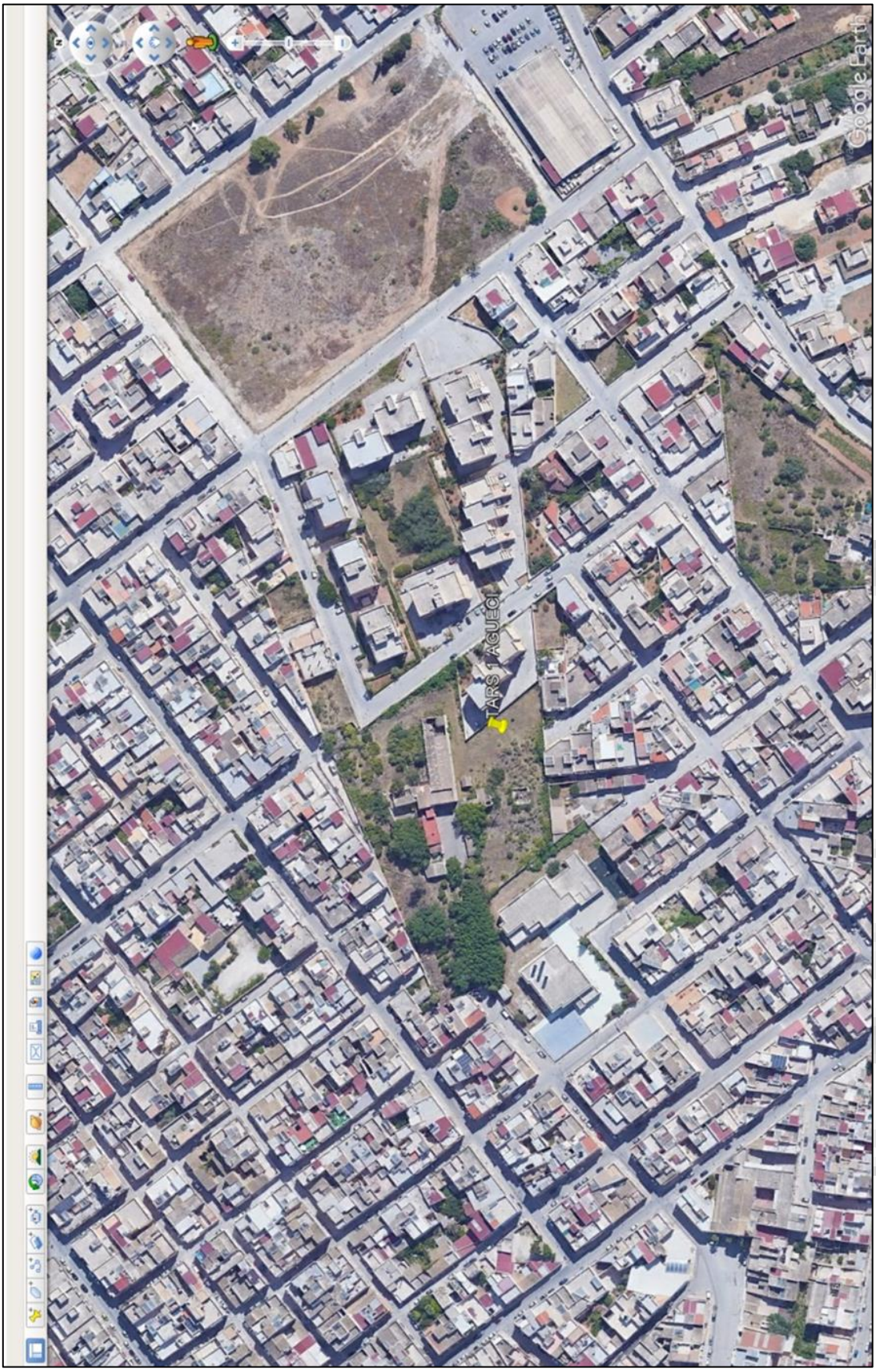
Catasto



Scala 1:

0 14 m

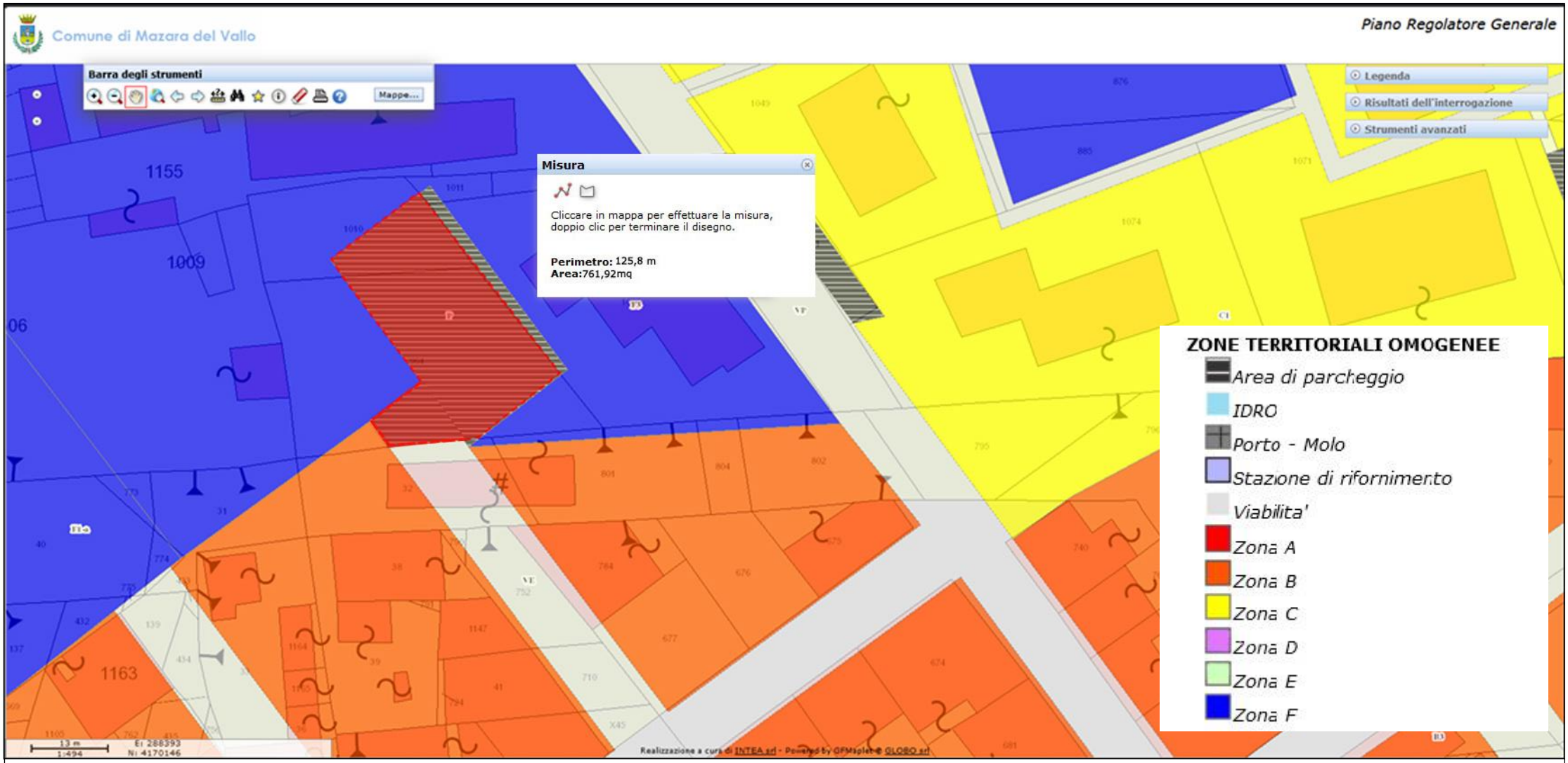
Note: F.M. 195 Part.lle 506, 1009, 1010, 964.



Lat: 12.624827° **Long:** 37.662682°

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it



F.M. 195 P.lle 506, 964, 1009, 1010

Area oggetto di variante

Da Parcheggio a F/3 per una superficie di 761,92 m^2

STATO DEI LUOGHI

In linea generale, il principio di invarianza idraulica e/o idrologica deve essere applicato a tutte le trasformazioni del territorio che comportino modifiche alle condizioni naturali del regime idrologico che inducano un aumento delle portate recapitate ai corpi idrici naturali o artificiali. Le misure di invarianza idraulica e idrologica necessarie per compensare interventi che provochino una riduzione della permeabilità del suolo, sono da calcolare in rapporto alle condizioni preesistenti all'urbanizzazione (cioè in rapporto alla permeabilità originaria del sito) e con riferimento alla superficie interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione. In particolare, il principio di invarianza idraulica ed idrologica si applica ai seguenti ambiti: a) alle attività di pianificazione urbanistica e territoriale in senso ampio del termine e nelle fasi di rilascio dei provvedimenti abilitativi alla realizzazione dell'attività edilizia e vanno integrati nei regolamenti edilizi o strumenti prescrittivi equivalenti; b) alle trasformazioni edili ed urbanistiche quali: nuove costruzioni; demolizioni, parziali o totali e ricostruzioni indipendentemente dalla modifica o mantenimento della superficie edificata preesistente; ampliamenti nonché interventi di trasformazione edilizia, trasformazione urbanistica, ristrutturazione urbanistica che comportano un ampliamento della superficie edificata o una variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione; c) alle infrastrutture di trasporto (strade e autostrade) e loro pertinenze, ai parcheggi che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla condizione preesistente l'impermeabilizzazione, quali: interventi di riassetto, adeguamento, allargamento di infrastrutture già esistenti; nuove strade e nuovi parcheggi con riferimento alle componenti che comportano riduzione della permeabilità del suolo.

OGGETTO DELLA VARIANTE

A seguito sentenza TAR Sicilia Sezione Terza n. 1134/2020 su di un appezzamento di terreno iscritto al Catasto terreni sezione Mazara del Vallo al F.m. n. 195; P.lle n. 506, 964, 1009, 1010 è stato accolto il ricorso della Ditta proprietaria con la conseguente zonizzazione dell'area destinata a parcheggio in "Aree destinate a ville e giardini pubblici" - F/3 per una superficie complessiva di 761,92 m^2.

Attualmente l'area oggetto di variante insistente nel lotto di terreno si trova libero da ogni manufatto, pavimentazione e/o edificio e sebbene curato è vegetato da piante e arbusti. Risulta ad oggi solamente recintato con muro in conci di tufo ed è provvisto di accesso.

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

A scala mesoscopica l'assetto geomorfologico dell'area studiata può essere inserito nel contesto della grande piana costiera di Marsala – Mazara del Vallo situata nella porzione sud occidentale della nostra Isola di Sicilia posta fra il comune di Marsala a Nord e il comune di Mazara del Vallo a Sud, presenta dunque uno sviluppo in direzione SE – NW che la bibliografia riporta essere costituita da più ordini di terrazzi, generati dall'azione abrasiva esercitata dal mare, in corrispondenza delle grandi variazioni eustatiche subite dal bacino del Mediterraneo in età Quaternaria.

L'elemento geomorfologico che più caratterizza questa zona è senza dubbio costituito dalla presenza di "spianate" molto dolci poste a quote differenti che costituiscono i vari ordini di terrazzi marini che presentano un andamento sub-orizzontale o debolmente pendenti verso mare la cui monotonia è solo di tanto in tanto interrotta dalla presenza di cave di materiale calcarenitico. L'area oggetto del presente elaborato è situata in una zona ormai antropizzata dell'abitato di Mazara del Vallo.

Le pendenze lievi, l'assetto geomorfologico riscontrato caratteristicamente di tipo pianeggiante per il territorio di Mazara del Vallo, il tasso di antropizzazione e le caratteristiche litologiche riscontrate, fanno si che l'azione morfogenetica degli agenti esogeni sia trascurabile e ciò conferisce stabilità geomorfologica all'area di interesse. Alla luce dell'analisi della "Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico n. 10" del territorio di Mazara del Vallo ove non vi sono aree a rischio idrogeologico R1, R2, R3, R4, nè aree di pericolosità P0, P1, P2, P3, P4, o siti di attenzione interessanti il lotto in oggetto (Decreto A.R.T.A. Sicilia 298/41 del 04/07/2000 e suc. mod. e agg., ove secondo il P.A.I. Piano Assetto Idrogeologico relativo al Bacino Idrografico del Fiume Mazaro e area Territoriale tra il Bacino idrografico del Fiume Mazaro e Bacino idrografico del Fiume Arena identificato dal "Bacino P.A.I. Sicilia n. 053" come da D.P.R. n. 284 del 05/07/2007 pubblicato sulla G.U.R.S. n. 47 del 05/10/2007 e ss. mm. ii. e aa. di cui al Decreto del Presidente della Regione Siciliana n. del 21/04/2017 pubblicato su GURS n. 23 del 01/06/2017), non sono emerse condizioni tali da far presumere che siano esistenti situazioni geomorfologiche anomale riconducibili a cavità ipogee né tantomeno a forme carsiche sotterranee.

Non vi sono dunque problemi di natura geomorfologica per ciò che concerne l'attività in oggetto sull'area di interesse.

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

REPUBBLICA ITALIANA

Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART.1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.267/98 e ss. mm. ii.)

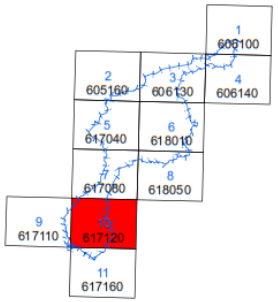
Bacino Idrografico del Fiume Màzaro e Area territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Màzaro ed il Bacino Idrografico del Fiume Arena (053)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 10

COMUNE DI :
MAZARA DEL VALLO

Scala 1:10.000



Anno 2006

LEGENDA

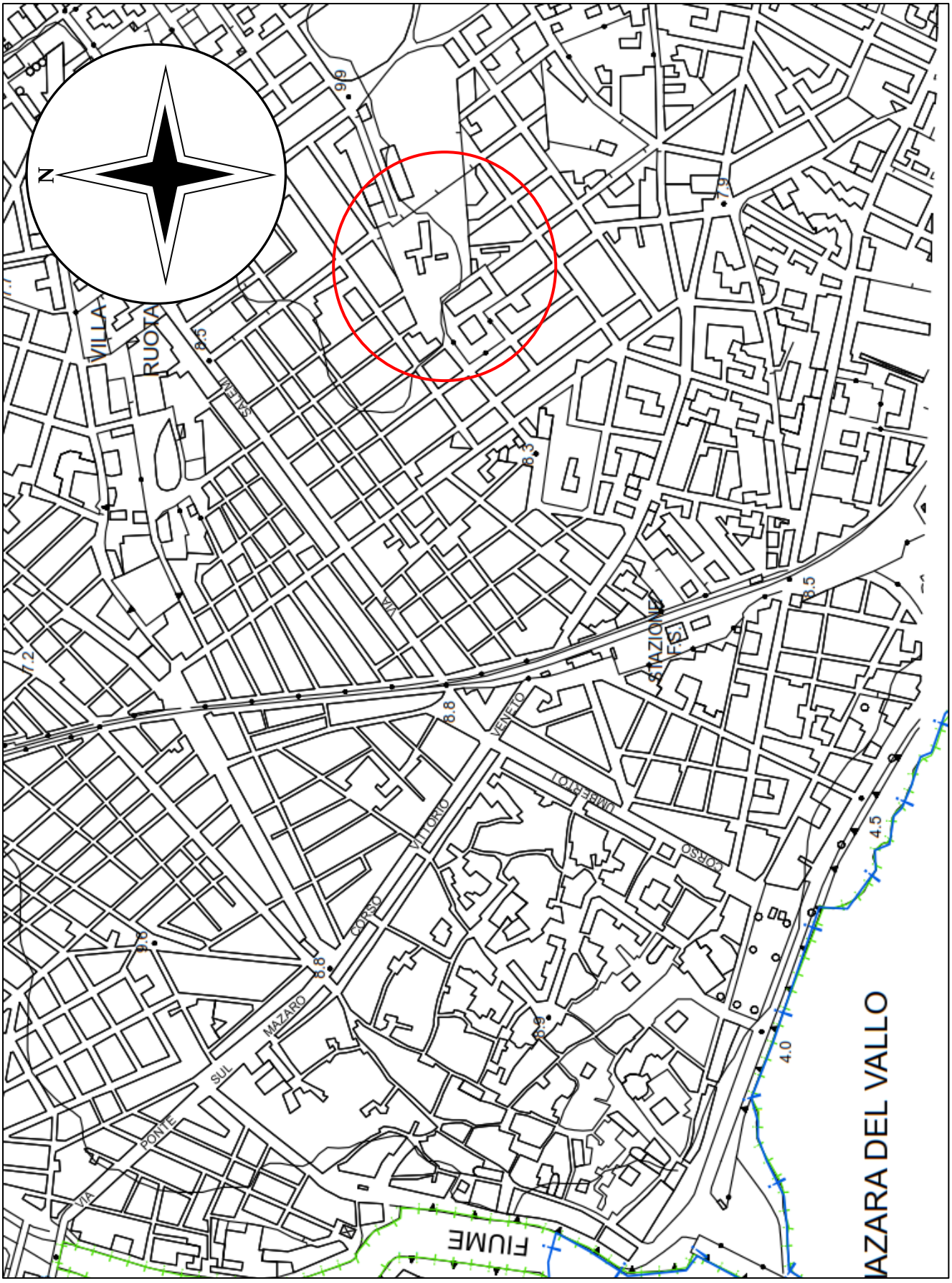
LIVELLI DI PERICOLOSITA'

- P0 basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato
- Sito di attenzione

LIVELLI DI RISCHIO

- R1 moderato
- R2 medio
- R3 elevato
- R4 molto elevato

- Limite bacino idrografico
- Limite comunale



O Area d'interesse.

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

INQUADRAMENTO IDROLOGICO

Il bacino idrografico di cui al P.A.I. della Regione Siciliana all'interno del quale ricadono le opere previste è identificato nel Bacino idrografico PAI (053) - *Bacino Idrografico del Fiume Mazzarrò e Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Mazzarrò e il Bacino Idrografico del Fiume Arena* sulle quali sono riportate le aree a pericolosità e rischio al fine di accertare la eventuale sovrapposizione di aree già censite con quelle di interesse.

SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE

BACINO	**BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MÀZZARO**	**Numero**	053
Provincia	Trapani		
Versante	Meridionale		
Recapito dei corsi d'acqua	Mar Mediterraneo		
Altitudine	**massima**	712 m s.l.m.	
	minima	0 m s.l.m.	
Superficie totale dell'area	130 Km^2		
Lunghezza dell'asta principale	34,5 Km		
Bacini idrografici secondari	Torrente Bucari		
Serbatoi ricadenti nel bacino	---		
Utilizzazione prevalente del suolo	Vigneto		
Territori comunali	Marsala, Mazara del Vallo, Salemi.		
Centri abitati	Mazara del Vallo		

Grazie a ciò è stato possibile verificare che il lotto non ricade all'interno di aree censite a vario grado di pericolosità e rischio idraulico e nemmeno all'interno di siti d'attenzione.

Considerando lo stato dei luogo oggetto di interesse la sua esigua superficie, non si ravvisano fattori e elementi che possano interferire, a seguito variante, con il reticolo idrografico. Un'analisi storica del territorio ricadente all'interno del bacino in esame, ha

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

permesso di risalire all'assenza di aree (anche limitrofe) che sono state in passato oggetto di esondazioni o alluvionamento.

Dall'analisi è emerso che nell'area oggetto di variante non esiste un reticolo idrografico in quanto tali strutture occupano un c.d. alto morfologico la cui natura è calcarenitica e l'assenza di reticolo idrografico, la viabilità esistente, l'analisi cartografica, unitamente ai sopralluoghi in sito ha consentito di accertare che non vi sono aree suscettibili di alluvionamento.

INQUADRAMENTO IDROLOGICO

Da dati bibliografici della precipitazione, deflusso idrico superficiale e temperatura mensile per il periodo 1996-2003 raccolti dal Servizio Tecnico Idrografico della Regione Sicilia (S.T.I.R) si riporta il bilancio relativo al bacino della Piana di Marsala Mazara del Vallo.

I termini idrologici rilevanti del bacino per i corpi idrici sono:
l'afflusso meteorico; la temperatura dell'aria; il deflusso idrico superficiale; l'evapotraspirazione potenziale (ETP) calcolata con il metodo di Thornthwaite; l'evapotraspirazione reale (ETR); l'infiltrazione annua (calcolata per differenza dai dati di precipitazione, evapotraspirazione e deflusso superficiale).

Il bacino nel quale insiste l'area oggetto di studi è identificato dalla Regione Siciliana servizio Acque come R19MM, dove R19 è il codice ISTAT della Regione Sicilia, le lettere MM individuano il Bacino idrogeologico (MM = Marsala-Mazara).

Tabella 1

BACINI IDROGEOLOGICI SIGNIFICATIVI	CODICE
Monti delle Madonie	R19MD
Monte Etna	R19ET
Monti Iblei	R19IB
Monti di Palermo	R19MP
Monti Sicani	R19MS
Monti Nebrodi	R19NE
Monti Peloritani	R19PE
Monti di Trabia-Termini Imerese	R19MT
Monti di Trapani	R19TP
Rcca Busambra	R19RB
Piana di Castelvetrano- Campobello di Mazara	R19CC
Piana di Marsala - Mazara del Vallo	R19MM
Piazza Armerina	R19PZ
Piana di Catania	R19CT

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Per afflusso totale si intende la totalità delle precipitazioni e per deflusso idrico totale (D) la precipitazione al netto dell'evapotraspirazione reale secondo l'espressione D = P - E.

Secondo lo studio compiuto dalla Regione Siciliana, l'autore riporta che:
- per il calcolo della quota media di ogni corpo idrico è stato necessario ricorrere all'utilizzo del DEM (Digital Elevation Model) con passo di griglia di 20 m, prodotto dall'Assessorato Regionale Beni Culturali in proiezione UTM e di un programma GIS (Arcview 3.2) per l'elaborazione della griglia del modello altimetrico del terreno.

L'estrapolazione dell'informazione media areale del modello puntuale altimetrico è stata ottenuta mediante l'utilizzo di particolari scripts (stringhe di comando), non propri del programma, ma che ne implementano l'elaborazione statistica areale.

Mediante l'interazione tra i livelli informativi dei corpi idrici e la griglia del modello altimetrico, e la successiva elaborazione statistica areale delle griglie altimetriche ottenute è stato possibile calcolare l'altezza media di ciascun corpo idrico.

Il calcolo della quantità di pioggia caduta sulle aree di ricarica dei diversi corpi idrici è stato ottenuto dal rapporto tra i dati di quantità di pioggia e la quota topografica delle diverse stazioni pluviometriche.

Per ogni mese è stata calcolata una retta di regressione pioggia mensile-quota topografica che ha permesso di attribuire un valore di precipitazione in funzione della quota topografica media dell'area di ricarica.

Nei casi in cui non si ha una relazione lineare tra la quota e la quantità di pioggia, è stata utilizzata la media aritmetica dei dati pluviometrici.

- Per la Temperatura media mensile è stato adoperato lo stesso metodo che per il calcolo della pioggia, ottenendo in tutti i casi buone tendenze lineari tra la quota e la temperatura misurata nelle diverse stazioni termo-pluviometriche.

- Per calcolare l'ETP mensile con metodo Thornthwaite, in cui i parametri di base sono la temperatura media mensile ed il numero massimo di ore di insolazione al giorno.

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Il bilancio idrico è stato eseguito confrontando la pioggia (P) e la riserva idrica nel suolo (Ri) con la ETP.

Se l'ETP < P ciò implica che ETR = ETP, e con il massimo della riserva idrica (suolo saturo) si ha deflusso superficiale (Ds) e infiltrazione (I):
I = P – ETR – Ds.

Nel caso in cui ETP > P ciò implica che ETR = P + Ri, non si produce né deflusso superficiale né infiltrazione in falda; In generale è stato assunto come valore di riserva idrica nel suolo a disposizione 50 mm, valore tipico dei suoli nell'area mediterranea.

Nelle zone in cui il suolo ha spessori esigui o è assente le acque meteoriche hanno la possibilità di infiltrarsi direttamente nel sottosuolo con conseguente diminuzione dell'aliquota di deflusso superficiale, e aumento del contributo in falda.

Questo si verifica con particolare evidenza in aree carsiche che presentano morfologie epigee: inghiottitoi, doline, polje, karren, ecc..

Per la determinazione del deflusso superficiale (Ds) sono stati presi in considerazione i dati delle stazioni idrometriche della Sicilia gestite dallo STIR della Regione Sicilia e si riferiscono al periodo compreso tra il 1923 e il 1997 anche se coprono solo parzialmente l'ultimo trentennio.

Il metodo di lavoro adoperato prevede il raffronto tra la pioggia media annua ed il deflusso medio annuo misurato in alveo in aree che presentano caratteristiche litologiche omogenee. Per le piane costiere il rapporto tra deflusso annuo in alveo (Ds) e pioggia annua nel bacino segue una legge di tipo lineare:

$$Ds = 0{,}407\ P - 128{,}73$$

Bacino idrogeologico	corpo idrico	Afflusso (m3/s)	Deflusso totale (m3/s)	Infiltrazione potenziale (m3/s)
Monti Sicani	Sicani meridionali	1,891	0,881	0,586
Monti Sicani	Sicani orientali	3,041	1,468	0,994
Monti Sicani	Sicani settentrionali	1,497	0,72	0,491
Piana Castelvetrano-Campobello di Mazara	Piana di Castelvetrano - Campobello di Mazara	3,714	1,063	0,477
Piana di Catania	Piana di Catania	14,086	5,514	4,083
Piana di Marsala-Mazara del Vallo	Piana di Marsala - Mazara del Vallo	4,784	1,509	0,73
Piazza Armerina	Piazza Armerina	9,023	3,498	2,07
Rocca Busambra	Cozzo dell'Aquila-Cozzo della Croce	0,23	0,1	0,065
Rocca Busambra	Mezzojuso	0,452	0,232	0,161
Rocca Busambra	Rocca Busambra	0,85	0,472	0,336

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

L'area oggetto di interesse si trova nell'abitato di Mazara del Vallo a 1 km circa ad Est dalla sponda sinistra del Fiume Mazzaro e 700 m a Nord dalla costa del Canale di Sicilia.

La forma del reticolo idrografico generato dalla morfologia del Bacino del Mazzaro è di tipo dendritico e presenta una area di circa 130 km^2 e si estende sui territori di Mazara del Vallo, Salemi e parte di Marsala e con lunghezza dell'asta fluviale principale pari a circa 34,5 km.

Per quanto concerne il tempo di corrivazione (*) che è il tempo impiegato da una goccia d'acqua per arrivare dal punto di origine sullo spartiacque idraulicamente più lontano alla sezione di chiusura; in genere si stima utilizzando formule empiriche; la più utilizzata in Italia è la formula di Giandotti (Giandotti -1934).

Tabella 4.4 Valori del tempo di corrivazione di ogni sottobacino e dell'intero bacino idrografico.

Sottobacino N°	Superficie (km^2)	Codice Sottobacino HMS	t_c (ore)
1	44,03	R330W220	4,49
2	15,52	R460W420	1,26
3	17,62	R290W290	2,17
4	28,60	R300W300	2,91
5	19,89	R710W520	1,82
6	8,33	R730W730	1,09
foce	130,00	-	7,72

(*) Dalla relazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) (ART.1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.267/98 E SS.MM.II.) Bacino Idrografico del Fiume Màzzaro e Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Màzzaro ed il Bacino Idrografico del Fiume Arena (053).

Per la determinazione della portata di massima piena si utilizza il metodo empirico basato sull'applicazione di formule le quali sono state ricavate per determinati ambienti, a mezzo di analisi statistiche delle piogge o delle portate di piena, nella fattispecie si applica la formula del Valentini:

La morfologia del territorio sul quale insiste è governata dalle litologie affioranti con caratteri litologici argilloso sabbiosi e pertanto ciò genera forme collinari morbide a pendii poco ripidi con altezze modeste e da aree vallive.

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

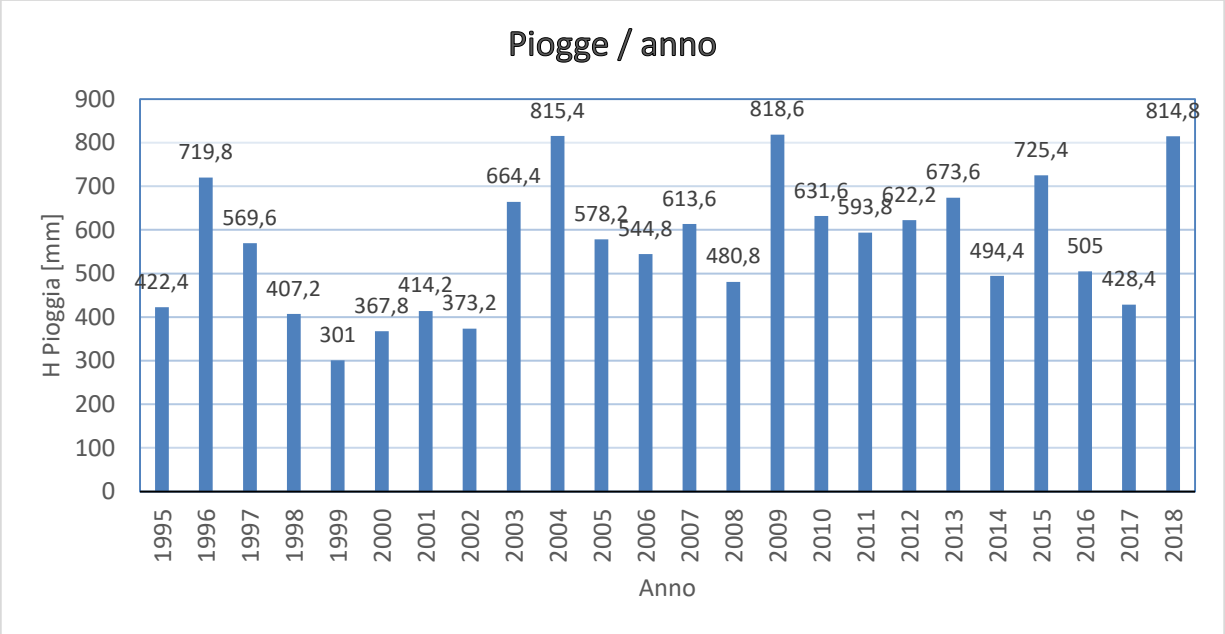
O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

I caratteri geologici del bacino sono rappresentati da formazioni clastiche mio - pleisotoceniche, dai depositi di mare profondo presenti nell'area di Salemi per passare poi ai litotipi argillosi fino ai depositi alluvionali più recenti.

Le litologie affioranti nell'area di interesse son afferenti ai depositi calcarenitici del Quaternario.

Il valore di afflusso medio per il periodo compreso tra il 2005 e il 2018 dai dati pluviometrici disponibili usati è pari a 572,07 mm/anno e stante l'estensione del bacino pari a 130 km^2 è possibile determinare che il volume d'acqua annuo medio precipitato su di esso è pari a 74,36 x 10^6 m^3/anno.

Per ciò che concerne il regime pluviometrico nella Piana di Marsala-Mazara del Vallo le stazioni che rappresentano il regime di pioggia nella zona d'interesse sono quelle di Marsala e Mazara del Vallo, gestite dal Servizio Tecnico Idrografico Regionale.

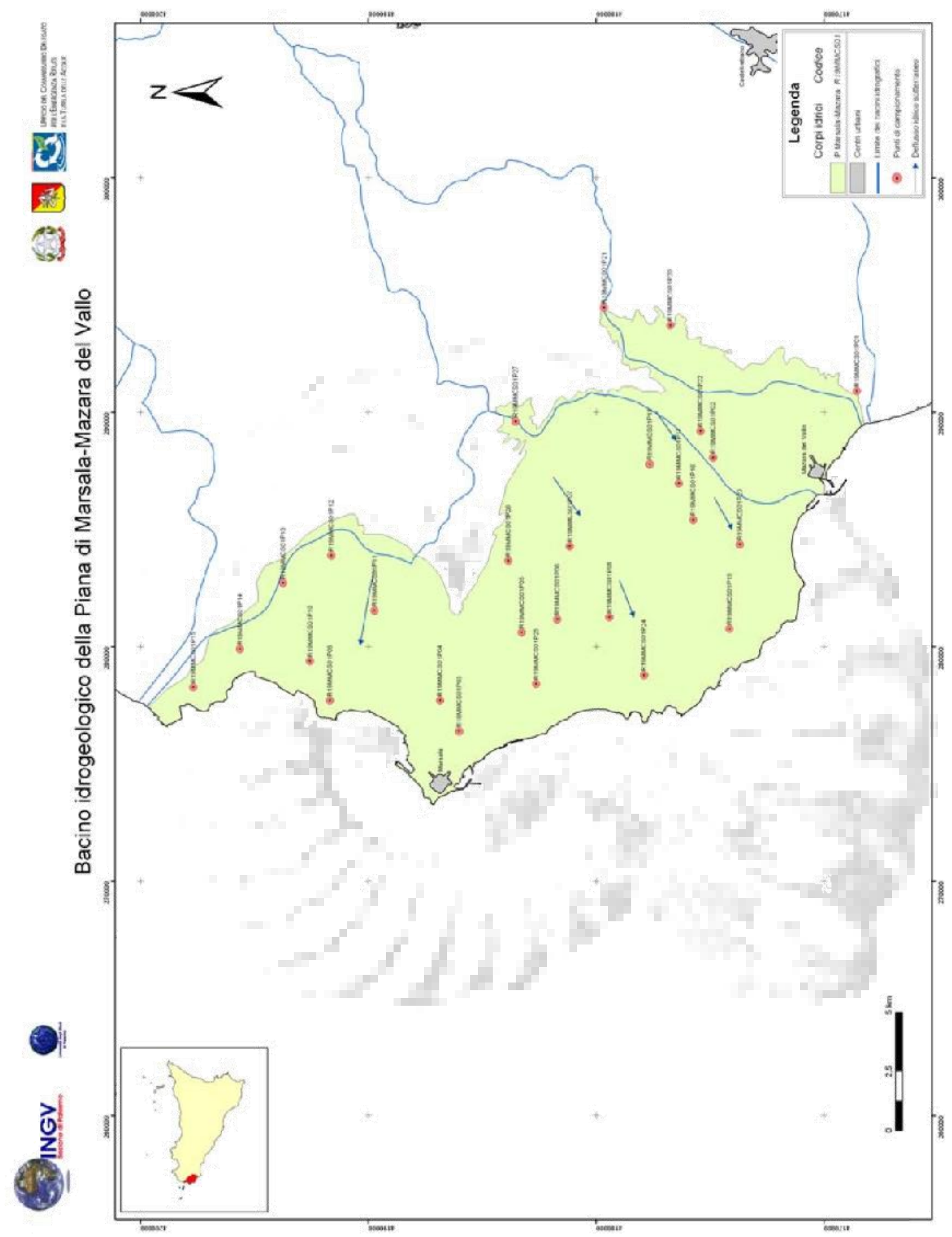


"Dati Dip. Reg. Acque e Rifiuti – Osservatorio delle Acque Serv. 2; Stazione Mazara del Vallo"

H Pioggia totale in 23 anni [mm] 1996/2015	13157,8
H Pioggia media in 23 anni [mm] 1996/2015	572,07

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it



Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

MODELLO AUTOIDRO

Caratteristiche Bacino

Definire la sottozona omogenea di riferimento (2° livello di regionalizzazione)	Sicilia (SZO A)	ESEGUI
Definire l'area di studio (3° livello di regionalizzazione)	Sicilia - intero territorio	APRI IMMAGINE SZO

Definire l'area, la quota e la lunghezza dell'asta principale del bacino idrografico

Note

A (Kmq) =	130	kmq
Z (m s.l.m.) =	712	m s.l.m.
L_{ap} (Km) =	34	Km

Calcolo del tempo di corrivazione

$$T_c[1] = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L_{ap}}{0.8\sqrt{Z}}$$

Formula di Giandotti

$$T_c[2] = 0.35\sqrt{A}$$

T_c[2] (ore) =	4

Calcolo del fattore di crescita

APRI PARAMETRI DISTRIBUZIONE

$$T = \frac{1}{1 - \exp(-\Lambda_1 e^{-\eta K_T} - \Lambda_* \Lambda_1^{1/\theta_*} e^{-\eta K_T/\theta_*})}$$

Valida per tutti i compartimenti

$$T = \frac{1}{1 - \exp\left\{-\left[1 - \frac{k}{\alpha}(K_T - \varepsilon)\right]^{1/k}\right\}}$$

Valida solo per Italia Nord Occidentale

T (anni)	50
K_T	2,93

T (anni)	5	10	30	50	100	200	300	500	1000
K_T	1,43	1,88	2,60	2,93	3,38	3,83	4,09	4,41	4,86

Piena media annua

Definire il metodo di calcolo della piena indice: Metodo della regressione empirica

Calcolo del coefficiente di piena/afflusso/deflusso

$$C_{(f)}^{(*)}[1] = C_{(f)_1}^{(*)} \frac{A_1}{A} + C_{(f)_2}^{(*)} \frac{A_2}{A}$$

$$C^*[2] = 0.09 + 0.47(1 - p.p.)$$

$$\psi = \frac{9.25}{p.p.}$$

Parametri		

Calcolo del tempo di ritardo

$$T_r[1] = \frac{C_{(f)_1}^{(*)} \cdot A_1}{C_{(f)}^{(*)} \cdot A} \cdot \frac{1.25\sqrt{A_1}}{3.6 \cdot c_1} + \frac{C_{(f)_2}^{(*)} \cdot A_2}{C_{(f)}^{(*)} \cdot A} \cdot \frac{1.25\sqrt{A_2}}{3.6 \cdot c_2}$$

$$T_r[2] = 0.26 \cdot L_{ap}^{0.82} \cdot i_{media}^{-0.20} \cdot (1 + S)^{0.13}$$

$$T_r[3] = 0.344\sqrt{A}$$

Parametri		

Calcolo della piena indice

Parametri	α	β	γ
	3,090	0,736	0,000

$m(Q) = \alpha \cdot A^{\beta} + \gamma$ =	111,13	mc/s

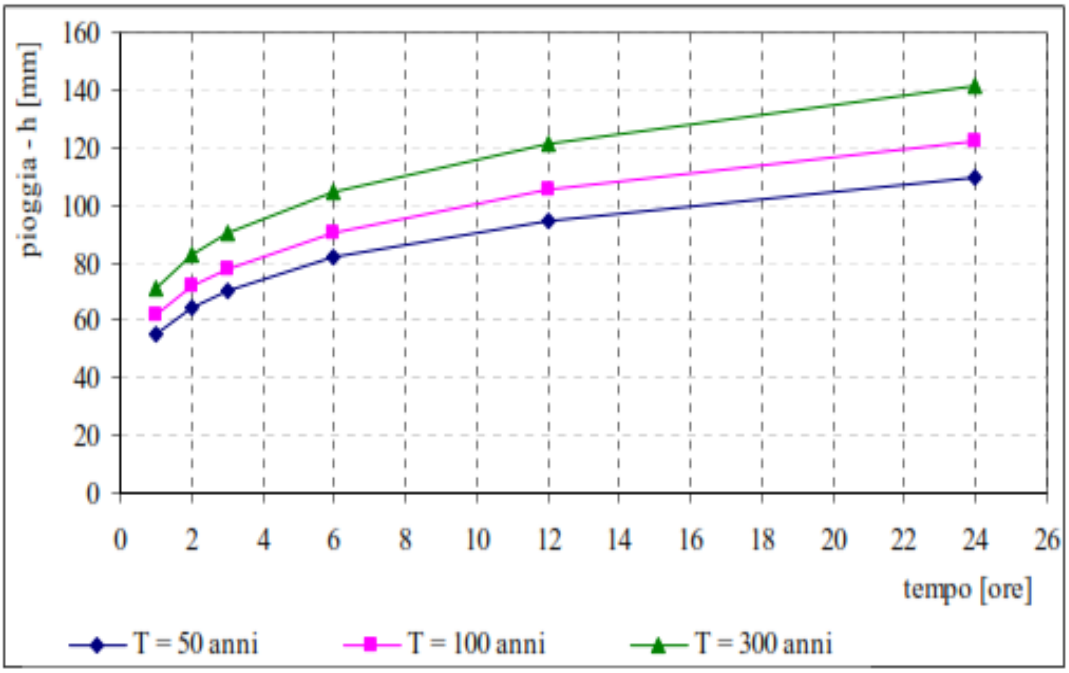
Portate al Colmo di Piena

T (anni)	50
Q (mc/s)	325,76

T (anni)	5	10	30	50	100	200	300	500	1000
Q (mc/s)	158,70	209,16	288,95	325,76	375,50	425,08	454,06	490,53	539,98

Prof. Salvatore Manfreda Università degli Studi di Napoli Federico II – DICEA https://www.salvatoremanfreda.it/index.php/2020/autoidro/

Allegato alla pubblicazione Manfreda, S., L. Giuzio, V. Iacobellis, A. Sole, Guida tecnica al calcolo delle portate al colmo di piena Errecci Editore, pp. 57, (ISBN: 978-88-89970-61-4), 2011.



Curve di possibilità pluviometrica del bacino del Fiume Màzzaro per fissati tempi di ritorno.

L'area di 761,92 m^2 soggetta a variante, per la sua modesta estensione determina variazioni pressoché nulle e come riportato dal da DDG 102/2021 - Criteri da seguire per la valutazione dell'invarianza idraulica di un progetto, rientra nel caso *A1 superficie ≤ 10.000* m - nonché nel caso di: *modesti interventi per una superficie inferiore a 1.000 m^2*.

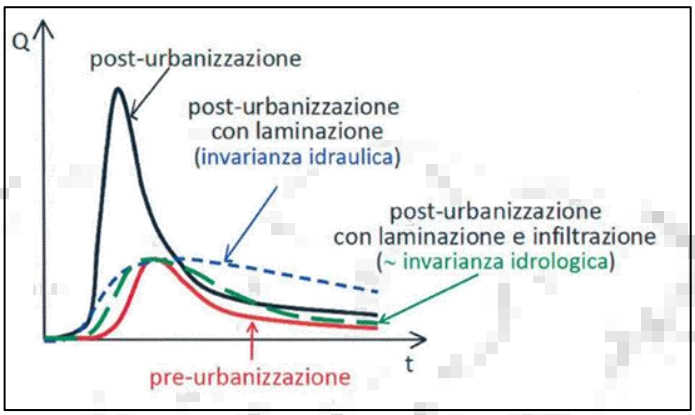
Sebbene non si è a conoscenza dell'esistenza di progetti previsti, opere di ristrutturazione, demolizione e ricostruzione o rifacimento di pavimentazione, che comportino incremento di superficie coperta e/o impermeabilizzata nell'area in oggetto, si potrà, qualora previsti in futuro secondo , fare ricorso all'installazione di Sistemi di Drenaggio Urbano quali (SDU) pozzi perdenti per un volume di 5 m^3 per ogni 100 m^2 di superficie e in ogni caso non inferiore a 500 m^3.

"L'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica, intende razionalizzare il deflusso delle acque meteoriche verso le reti di drenaggio (naturali e artificiali) e ridurre il rischio idraulico nel territorio. L'invarianza idraulica ed idrologica vogliono mantenere invariato il bilancio idraulico e idrologico di un territorio in trasformazione, a causa della

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

perdita di permeabilità, e per scongiurare il rischio di inondazione a valle e/o nei dintorni delle aree trasformate. Una esemplificazione dei concetti di invarianza idrologica e idraulica è illustrata nella figura seguente ove vengono riportati e post urbanizzazione nonché gli effetti di interventi di invarianza idraulica e di invarianza idrologica.



Per il calcolo del coefficiente di deflusso φ sarà possibile adoperare una metodologia approfondita basata sulle più diffuse formule dei manuali tecnici di idrologia e idraulica, che tengono in considerazione l'umidità iniziale del terreno (grado di saturazione), la porosità, la pendenza, la copertura vegetale, ecc. (ad es.: metodo del Curve Number, equazione di Horton, metodo Green-Ampton, metodo Kennessey, ecc.).

In alternativa, si dovranno utilizzare i seguenti coefficienti φ per tipologia di suolo: Superfici Impermeabili 1,0; Pavimentazioni Drenanti o Semipermeabili 0,7; Aree permeabili 0,3; Incolto e Uso Agricolo 0,0.

Per il Coefficiente udometrico (contributo unitario al deflusso superficiale causato dalle piogge (netto delle perdite per infiltrazione, evaporazione, detenzione e intercettazione da parte della vegetazione) espresso in litri al secondo per ettaro di superficie), la norma 102/2021 assume in sede di prima applicazione, un coefficiente udometrico preesistente alle aree di nuova urbanizzazione pari a 20 l/s*ha (valore dimezzato per lo scarico in aree a pericolosità P3 P4 del P.A.I.), che individua il valore limite da non superare allo scarico nel ricettore fina (corpo idrico superficiale).

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

TABELLA DI VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA *

ANTE OPERAM					
		a SUPERFICIE m^2	**b** COEFF. DI DEFLUSSO*	**c** COEFF. UDOMETRICO STANDARD*	**d = a·b·c** COEFF. UDOMETRICO l/s
Supefficie totale (m^2)	**761,92**				
Supefficie permeabile (m^2)		**761,92**	0,3	20	0,46
Supefficie impermeabile (m^2)			1	20	0
Superficie uso agricolo/libera (m^2)			0	20	0
				Totale l/s	**0,46**

Carico idraulico in 15 min = d·900 (s) / 1000	**Totale m^3**	**0,41**

POST OPERAM					
		a SUPERFICIE m^2	**b** COEFF. DI DEFLUSSO*	**c** COEFF. UDOMETRICO STANDARD*	**d = a*b*c** COEFF. UDOMETRICO l/s
Supefficie totale (m^2)	**761,92**				
Supefficie permeabile (m^2)		380,96	0,3	20	0,23
Supefficie impermeabile (m^2)**		380,96	1,00	20,00	0,76
Superficie uso agricolo/libera (m^2)			0	20	0
				Totale l/s	**0,99**

Carico idraulico in 15 min = d·900 (s) / 1000	**Totale m^3**	**0,89**

VARIANZA IDRAULICA (d Post Operam) - (d Ante Operam)	Δ (l/s)	0,53

Volume in esubero raccolto in 15 minuti (Car. Idr. P.O.) - (Car. Idr. A.O.)	V plus (m^3)	0,48

FABBISOGNI		**VERIFICA**	
A - Volume minimo sistema raccolta/ettaro sup. imp. (m^3/Ha) *	40	Vol min SDUS	15,2384
B - Nuove superfici impermeabili (m^2)	380,96	Vol Esubero	0,48
C - Volume minimo SDUS = A/1000·B (m^3)	15,2384	VERIFICATO (Vol. min. SDUS > Vol. Esubero)**	

** DDG ARTA Sicilia n.102 del 23-06-2021*

** Supponendo una impermeabilizzaizone POST OPERAM del 50% della superficie oggetto di variante

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

CONCLUSIONI

L'obiettivo dell'invarianza idraulica e idrologica è, dunque quello di garantire che il valore del coefficiente udometrico, nella situazione post operam rimanga immutato rispetto alla situazione ante operam e ciò si può verificare attraverso l'Utilizzo di Sistemi drenati Urbani.

Sull'area di Variante non insiste il Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923; non è sottoposta a vincolo paesaggistico, non ricade in prossimità di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (Siti di importanza Comunitaria – SIC, Zone Speciali di Conservazione ZSC, Zone di Protezione Speciale ZPS) e risulta gravata esclusivamente dal vincolo sismico di cui alla L. 64/1974 e s.m.i.; l'area, inoltre, non risulta interessata da "corridoi ecologici".

L'analisi storica delle cartografie, degli studi esistenti di cui al P.A.I., unitamente allo studio della morfologia dei luoghi e ai sopralluoghi sulle aree anche circostanti hanno permesso di escludere la presenza di aree alluvionali / esondabili nell'area oggetto.

In considerazione della modesta entità della superficie oggetto dell'opera pari a 689 m^2, (con superficie minore o uguale a 10.000 m^2), unitamente alla natura dei terreni, della pressione antropica del contesto urbano, si ritiene che l'attuazione della variante i principi dell'invarianza idraulica siano rispettati facendo si di evitare fattori di pericolosità e rischio ad essa susseguenti.

Mazara del Vallo 15/07/2024

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it