

PROPRIETA': ANDREANI SERVICE S.R.L.

DITTA RICHIEDENTE: NUOVA TCM s.r.l.

COMUNE DI GRADARA (PU)

**VARIANTE DI DESTINAZIONE D'USO DI UN NUOVO SPAZIO
SCOPERTO IN VIA GIOVANNI SANTI, COMUNE DI GRADARA.**

RELAZIONE TECNICA PER LA VERIFICA DI
COMPATIBILITA' IDRAULICA
ED INVARIANZA IDRAULICA

Sommario

1	<i>PREMESSE</i>	2
1.1	Normativa e Raccomandazioni Di Riferimento	3
2	<i>UBICAZIONE</i>	4
3	<i>VINCOLISTICA</i>	5
3.1	P.A.I.	5
3.2	P.R.G.	7
4	<i>NOTE DI MORFOLOGIA, IDROGRAFIA e GEOLOGIA</i>	9
5	<i>CARATTERIZZAZIONE e MODELLAZIONE GEOLOGICA</i>	11
5.1	Ricostruzione stratigrafica.....	11
5.2	Caratteristiche Geotecniche Dei Terreni	12
6	<i>VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA DELL'INTERVENTO</i>	15
6.1	Verifica Preliminare.....	19
7	<i>INVARIANZA IDRAULICA</i>	26

PROPRIETA': ANDREANI SERVICE S.R.L.
DITTA RICHIEDENTE: NUOVA TCM s.r.l.
COMUNE DI GRADARA (PU)

**VARIANTE DI DESTINAZIONE D'USO DI UN NUOVO SPAZIO
SCOPERTO IN VIA GIOVANNI SANTI, COMUNE DI GRADARA.**

RELAZIONE TECNICA PER LA
VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
ED INVARIANZA IDRAULICA

1 PREMESSE

Nell'ambito della variante urbanistica consistente nell'ampliamento del piazzale esistente e realizzazione del nuovo deposito a servizio dell'opificio di proprietà della ditta Andreani Service s.r.l., sito nel comune di Gradara in Via G. Santi, si esegue su incarico e per conto della stessa la presente relazione tecnica (ai sensi dell'art. 31 della L.R. 19/2023) che illustra la verifica di compatibilità idraulica e di invarianza idraulica dell'area oggetto di studio.

1.1 NORMATIVA E RACCOMANDAZIONI DI RIFERIMENTO

L.R. N. 19 del 30/11/2023 “Norme della pianificazione per il governo del territorio”.

D.G.R. n.53 del 27/01/2014 L.R. 23 novembre 2011 n. 22 – “Norme in materia di ri-qualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico. – Art. 10 comma 4 – Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l’invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali”

2 UBICAZIONE

L'area in esame, ubicata ad ovest del centro abitato di Fanano, ricade nel Foglio 109 "Quadrante 109 I" della carta IGMI scala 1: 25.000, mentre in riferimento alla Carta Tecnica Regionale redatta in scala 1: 10.000 è posta all'interno del Foglio 268 Sezione 268050 (vedi cartografia allegata).

Il parcheggio è situato nella zona artigianale di Fanano sul fianco ovest del capanno esistente, lato torrente Tavollo (Vedi Figura 1 tratta da Google Earth).

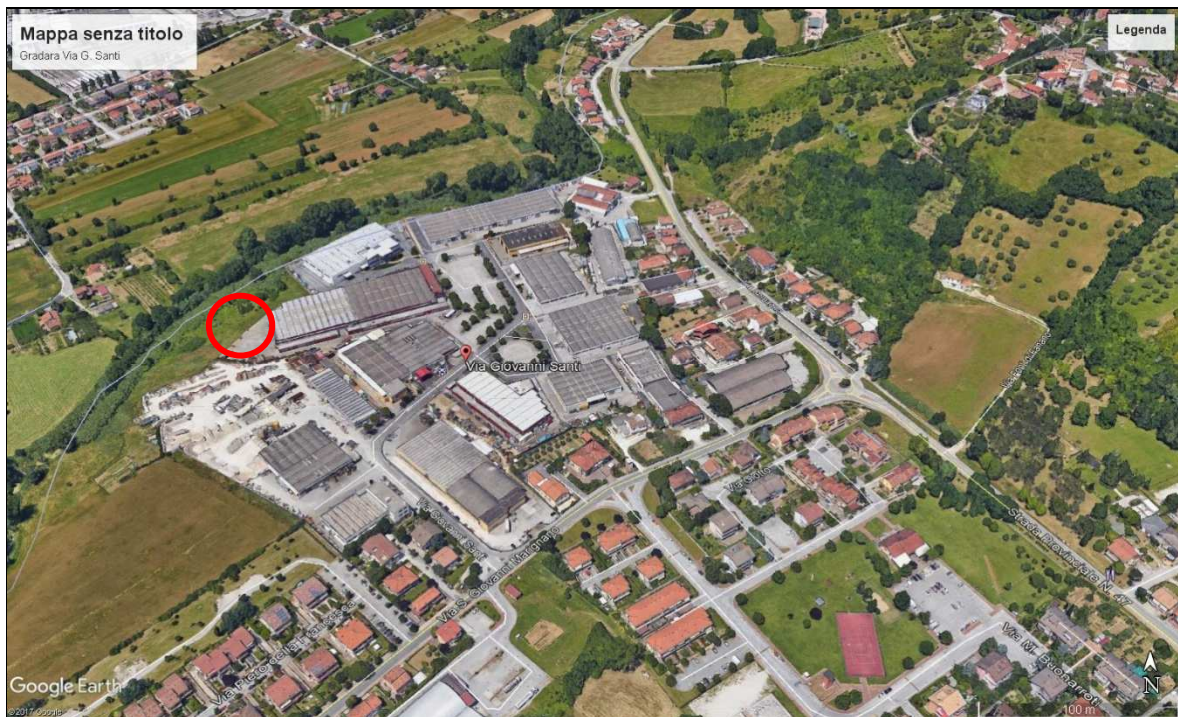


Figura 1: area in esame

3 VINCOLISTICA

3.1 P.A.I.

Preso come riferimento la cartografia pubblicata dall’Autorità Di Bacino Distrettuale Del Fiume Po a corredo del Progetto di Piano stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico PAI dei Bacini Marecchia e Conca (variante 2016, aggiornamento 2020), la porzione di piazzale oggetto di ampliamento non è interessata da vincoli di natura idrogeologica quali dissesti e/o esondazioni (Figura 4).

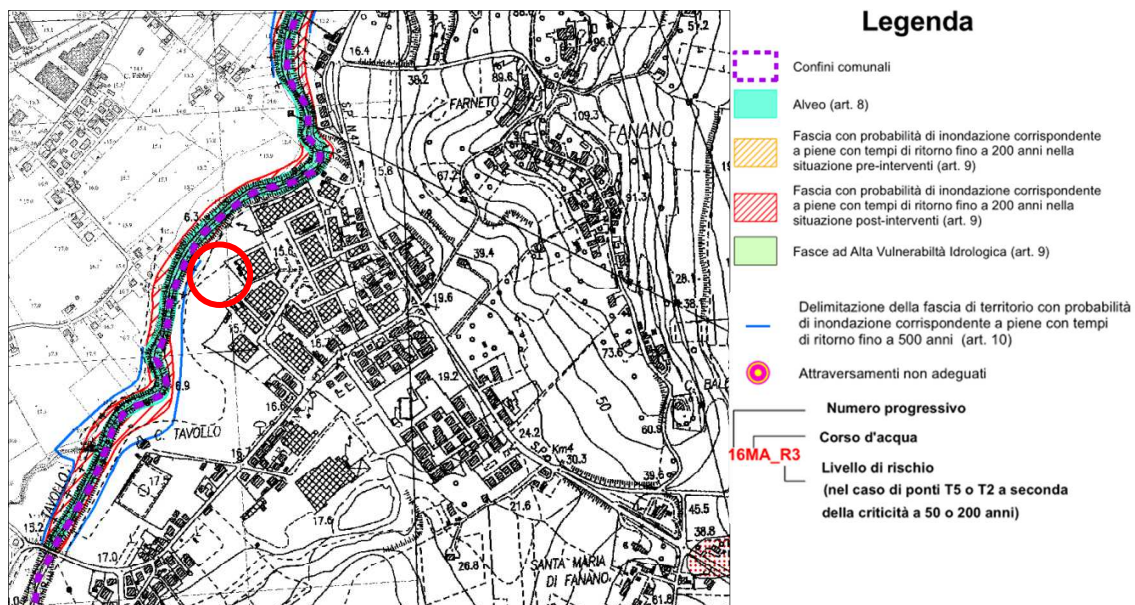


Figura 2

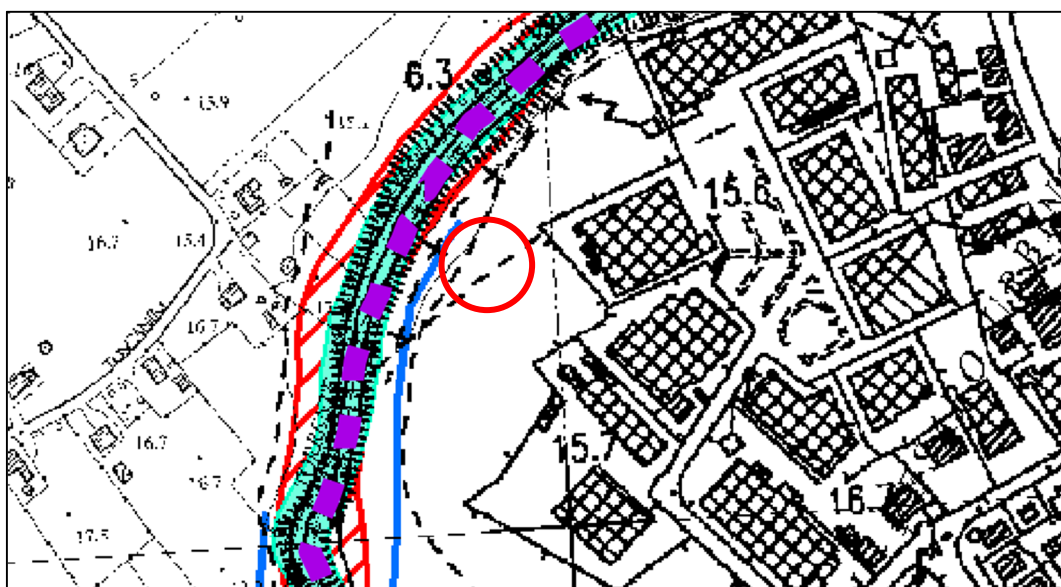


Figura 3

Valutando anche la cartografia relativa all'Esondabilità attuale e rischio attuale del Torrente Tavollo (allegato 3 elaborato 8), il nuovo piazzale di progetto non ricade né all'interno di aree sottoposte a vincolo di esondazione quali aree inondabili per piene con tempi di ritorno fino a 200 e 500 anni (Figura 4) né nella fascia ad alta Vulnerabilità idrologica (art.9).

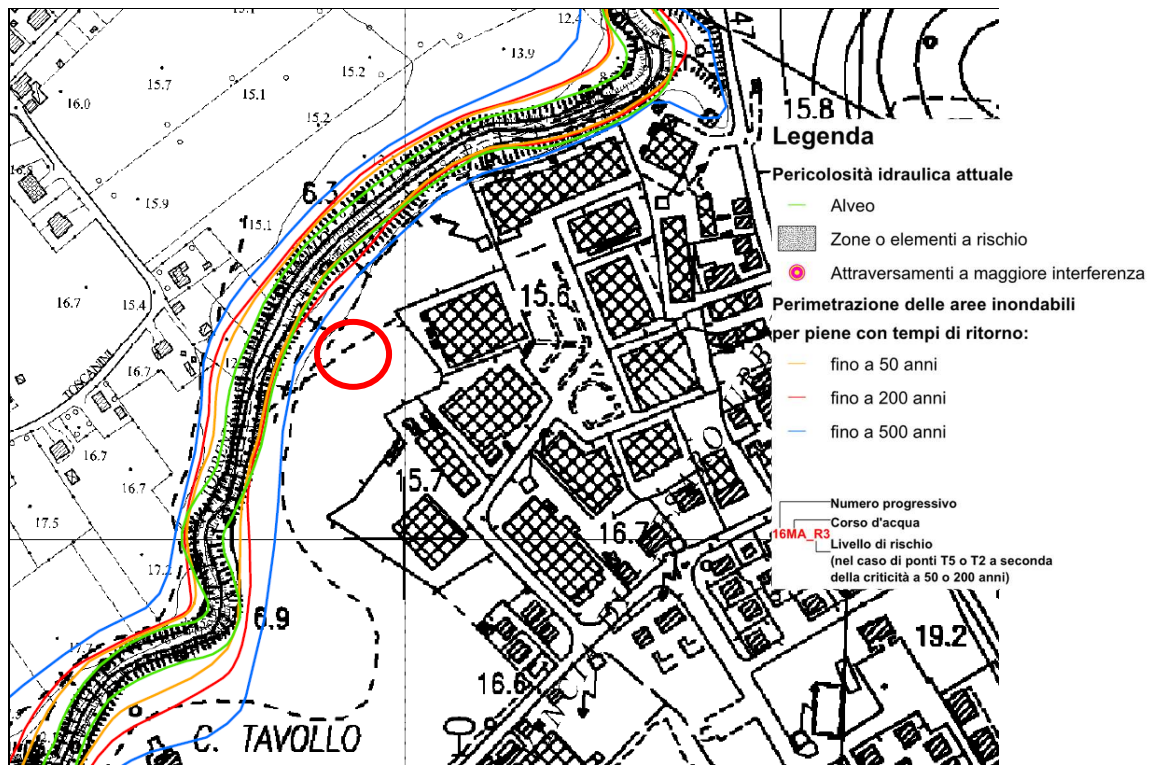


Figura 4

3.2 P.R.G.

Si allega di seguito uno stralcio della TAV.3 del P.R.G. attuale dalla quale risulta che l'area occupata dal nuovo parcheggio è sottoposta all'art. 81 dello stesso strumento urbanistico, riguardante gli "ambiti di tutela delle risorse idriche". Nel caso specifico l'intervento con una pavimentazione impermeabile e/o semipermeabile ridurrà la permeabilità superficiale migliorando il grado di vulnerabilità della falda acquifera che risulta medio-alto.

La zona d'intervento risulta inoltre esterna all'area esondabile per piene con tempi di ritorno dei 500 e 200 anni (linea blu).

L'area inoltre ricade in parte nell'ambito di tutela integrale di tipo B (corsi d'acqua) come da art. 75 delle NT del PRG ed indicata in azzurro nella figura sottostante.

L'intervento di impermeabilizzazione previsto da progetto si ritiene compatibile in quanto tutela la morfologia locale (comma 3), poiché non prevede movimenti di terreno che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo del terreno (comma 4).

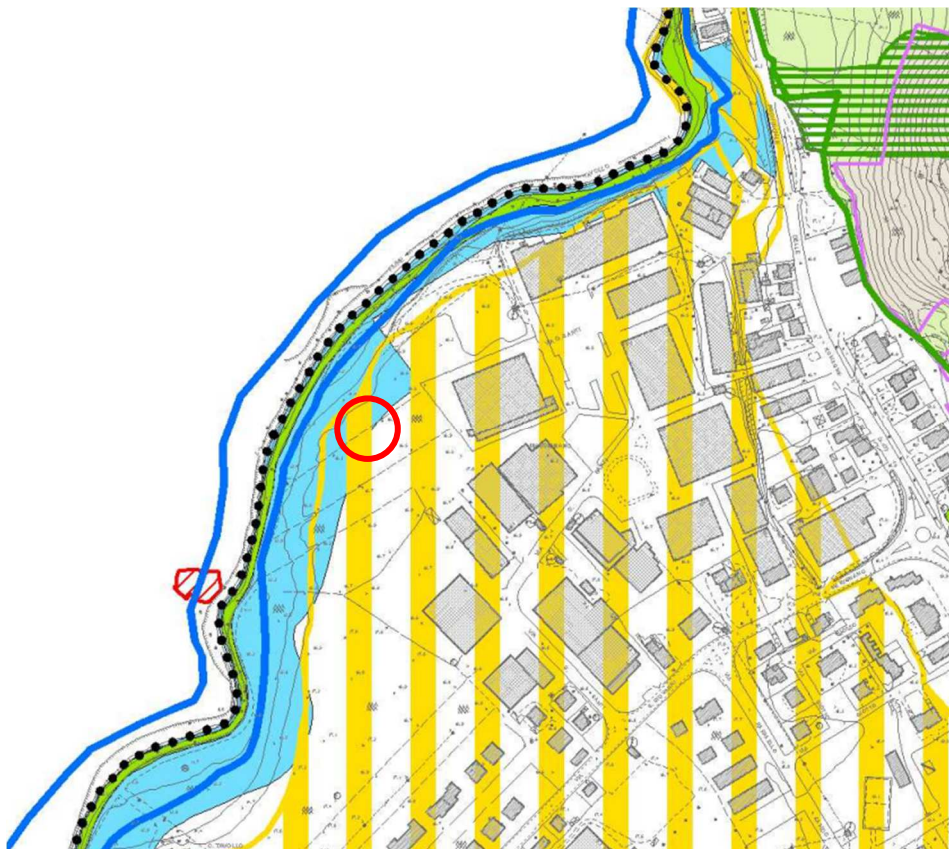




Figura 5

Legenda


..... Confine comunale

SISTEMA GEOLOGICO - GEOMORFOLOGICO

Ambiti di tutela integrale di tipo A (art. 74)

 aree diffusamente interessate da processi morfodinamici attivi o quiescenti -
 aree in dissesto superficiale diffuso

Ambiti di tutela integrale di tipo B (art. 75)

 corsi d'acqua classe 2

 corsi d'acqua classe 3

Ambiti di tutela orientata di tipo S (art. 78)

 Aree esondabili per piene con tempi di ritorno di 200 anni

Ambiti di tutela orientata di tipo B (art. 79)


 Aree a possibile evoluzione geomorfologica

Ambiti di tutela orientata di tipo C (art. 80)

 amplificazione del moto del suolo per focalizzazione delle onde sismiche

Ambiti di tutela delle risorse idriche (art. 81)

 grado di vulnerabilità Medio-alta

 Zona di protezione speciale ZPS
Colle San Bartolo e litorale Pesarese

4 NOTE DI MORFOLOGIA, IDROGRAFIA E GEOLOGIA

Morfologicamente siamo sui depositi alluvionali che presentano la tipica morfologia pianeggiante, in destra idrografica del torrente Tavollo, ad una quota di circa 15-16 m s.l.m.m.

La porzione di piazzale oggetto di ampliamento risulta sub-orizzontale e stabile.

In base alla Carta del Rischio Idrogeologico elaborata dall'Autorità di Bacino Inter-regionale Conca-Marecchia, di cui si allega uno stralcio, l'area in oggetto risulta libera da vincoli idrogeologici.

I terreni alluvionali sono costituiti prevalentemente per i primi 15.0 ÷ 16.0 m da limo argilloso, argilla limosa con intercalazioni sabbioso-limose passanti in profondità ghiaie, ghiaie con sabbia e matrice limoso argillosa.

L'intero pacco alluvionale raggiunge uno spessore di circa 20.0 ÷ 25.0 m e ricopre la formazione marina costituita da sabbie ed arenarie variamente cementate e alternate ad argille marnose.

In corrispondenza dell'area indagata, la falda acquifera è rinvenibile generalmente ad una profondità di circa 15.0 ÷ 16.0 m dal p.c. e pertanto si ritrova all'interno del materasso ghiaioso, ghiaioso-sabbioso; non sono comunque da escludere locali innalzamenti del livello piezometrico.

In base alla Carta Geologica Regionale (Figura 6) l'area in oggetto si trova in prossimità del contatto stratigrafico (a monte della SP n.47 Gradara), tra i terreni Messiniani rappresentati dalla formazione a Colombacci (FCO) ed i depositi alluvionali.

La FCO è costituita da sabbie ed arenarie variamente cementate alternate ad argille marnoso-siltose, mentre i depositi alluvionali di età riconducibile al Pleistocene sup./Olocene sono costituiti da limo argilloso, argilla limosa e ghiaie.




Figura 6

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI


SISTEMA EMILIANO - ROMAGNOLO SUPERIORE (AES) SUBSISTEMA DI RAVENNA (AES 8)

(PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE)


 AES8bn Depositi alluvionali terrazzati
argille, limi e sabbie prevalenti con subordinate ghiaie

SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLO

SUCCESSIONE PLIOCENICA

 FSD ARGILLE AZZURRE
(Pliocene inferiore p.p. - Pliocene superiore p.p.)

SUCCESSIONE MIOCENICA

 FCO FORMAZIONE A COLOMBACCI
(Messiniano p.p.)

5 CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA

Per determinare la stratigrafia locale, le caratteristiche geomeccaniche dei terreni, sono state eseguite:

- n.1 prova penetrometrica statica CPT;

5.1 RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA

Per la prova CPT è stato utilizzato un penetrometro tipo Pagani TG 73 da 200 kN, le cui caratteristiche costruttive (forniteci dall'impresa esecutrice delle indagini) sono:

<i>Rif. Norme</i>	<i>ASTM D3441-86</i>
<i>Diametro Punta conica meccanica (mm)</i>	<i>35.7</i>
<i>Angolo di apertura punta (°)</i>	<i>60</i>
<i>Area punta</i>	<i>10</i>
<i>Superficie manicotto</i>	<i>150</i>
<i>Passo letture (cm)</i>	<i>20</i>
<i>Costante di trasformazione Ct</i>	<i>10</i>

Con tale metodologia le aste sono infisse nel terreno con una velocità di avanzamento costante ed ogni 20 cm di avanzamento viene rilevata la resistenza offerta dai terreni stessi al passaggio della punta conica (R_p), il cui valore è espresso in kg/cm^2 .

La prova penetrometrica ha permesso di schematizzare la seguente stratigrafia:

CPT.1

dal	p.c.	a	1.0 m	terreno antropico e/o di alterazione
da	1.0 m	a	15.4 m	limo argilloso, argilla limosa nel complesso a media e talora medio-bassa consistenza; ($10 \leq R_p \leq 37$);
da	15.4 m	a	18.2 m	ghiaie, ghiaie con sabbia mediamente ad-densate con matrice e talora livelli limoso argillosi; ($25 \leq R_p \leq 350$);

5.2 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Sulla base dei dati emersi dalla prova penetrometrica CPT, di cui si riportano nel grafico sottostante (Figura 7) i valori delle resistenze alla punta, il terreno analizzato è stato suddiviso in tre differenti strati.

Per la caratterizzazione geomeccanica si fa riferimento alla prova penetrometrica statica ed alla bibliografia esistente su terreni simili, stimando la resistenza al taglio non drenata.

Il concetto di resistenza non drenata si applica ovviamente agli strati argilloso, argilloso-limosi che, nel caso in esame, sono quelli prevalenti.

Dalle figure seguenti si evince che fino alla quota di -15.4 m siamo in presenza di un materiale prevalentemente argilloso-limoso piuttosto omogeneo che si differenzia solamente per il grado di consistenza.

Dalla Figura 7 è inoltre possibile ricavare, in funzione delle singole resistenze alla punta, l'andamento della coesione non drenata c_u lungo la verticale indagata (vedi Figura 8).

Si prende come riferimento la seguente correlazione empirica che lega in modo direttamente proporzionale la resistenza non drenata c_u alla resistenza alla punta R_p :

$$c_u = \frac{q_c - \sigma_{vo}}{N_k}$$

dove:

q_c = resistenza alla punta misurata con la prova penetrometrica statica;

σ_{vo} = tensione verticale totale, valutata alla quota a cui viene misurata la resistenza alla punta;

N_k = fattore empirico che varia in funzione della storia del deposito. In argille tenere Lunne et. al. (1976) e Baligh et. al. (1980), suggeriscono un valore medio pari a 14; in argille sovraconsolidate intatte, Kjekstad et. al. (1978) indicano un valore medio pari a 17.

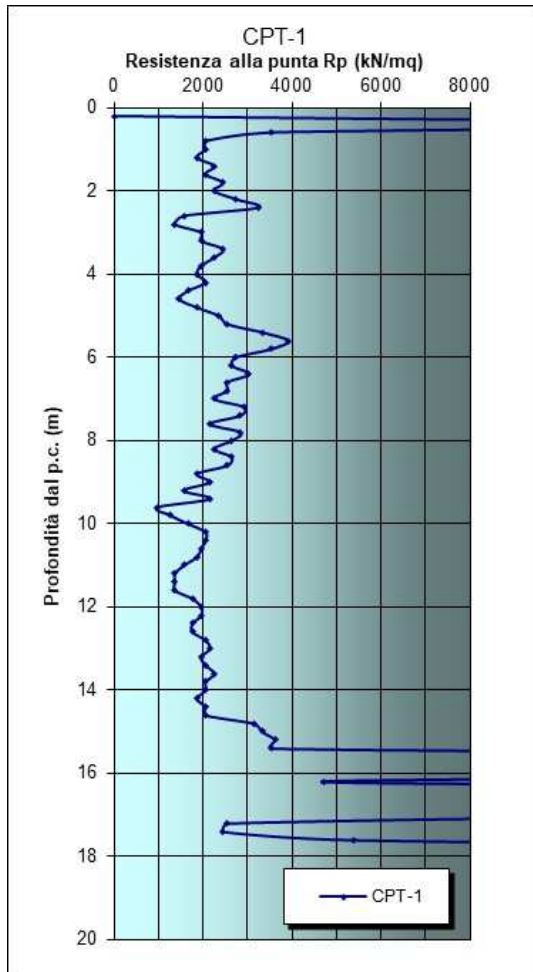


Figura 7

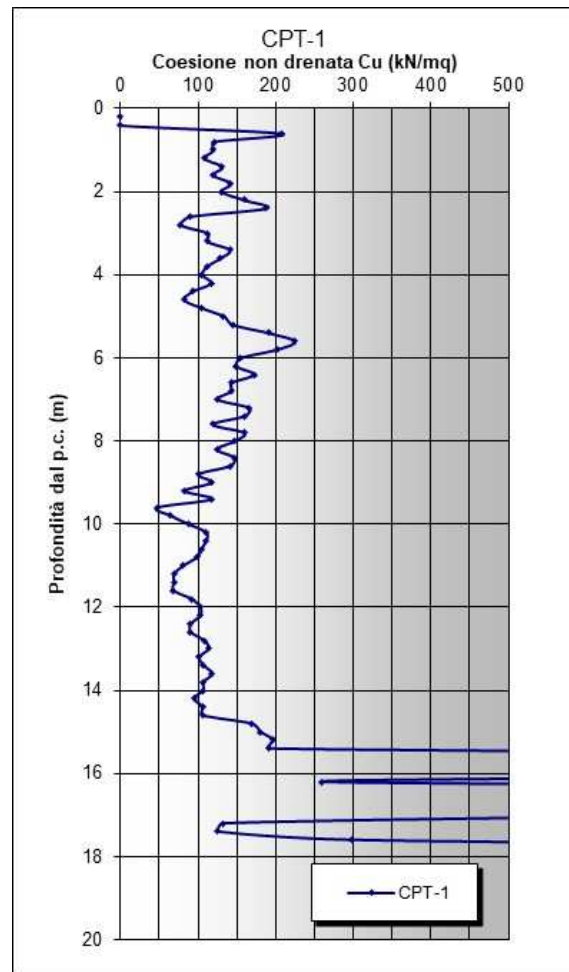


Figura 8

Da quanto sopra, per i litotipi individuati, si possono attribuire, cautelativamente, i seguenti parametri geotecnici:

Litotipo A: dal p.c. a 1.0 m

Terreno antropico e d'alterazione.

Parametro	Simbolo	u.m.	Valore Minimo	Valore Massimo	Valore Caratteristico
Peso di Unità di Volume	γ	kN/m ³	17	18	17
Angolo di resistenza al taglio	φ	gradi	16	18	16

Litotipo B: da 1.0 m a 15.4 m

Limo argilloso, argilla limosa nel complesso a media e talora medio-bassa consistenza.

Parametro	Simbolo	u.m.	Valore Minimo	Valore Massimo	Valore Caratteristico
Peso di Unità di Volume	γ	kN/m ³	18	19	19
Angolo di resistenza al taglio	φ	gradi	20	22	20
Coesione non drenata	Cu	kPa	50	150	80
Modulo Edometrico	Ed	MPa	5	10	7

Litotipo C: da 15.4 m a 18.2 m

Ghiaie, ghiaie con sabbia mediamente addensate con matrice e talora livelli limoso argillosi.

Parametro	Simbolo	u.m.	Valore Minimo	Valore Massimo	Valore Caratteristico
Peso di Unità di Volume	γ	kN/m ³	21	22	21
Angolo di resistenza al taglio	φ	gradi	34	40	36

6 VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA DELL'INTERVENTO

La legge fondamentale che regola i corsi d'acqua è il R.D. sulle opere idrauliche n° 523 del 25 luglio 1904.

Ad esso ha fatto seguito il D.M. 4 maggio 1991 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione e il collaudo dei ponti stradali", che fissa i criteri generali e le prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali.

Riferimento fondamentale risulta inoltre la Circolare Ministeriale 34233 del 25 febbraio 1991 che detta le regole relative all'inquadramento territoriale ed idraulico dei progetti dei ponti.

Altri riferimenti fondamentali per la costruzione della presente analisi sono le Norme Tecniche d'Attuazione afferenti al Piano di Assetto Idrogeologico proposto dall'Autorità Di Bacino Distrettuale Del Fiume Po a corredo del Progetto di Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico PAI dei Bacini Marecchia e Conca e la legge regionale 22/2011¹ «Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico e modifiche alle Leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio" e 8 ottobre 2009, n. 22 "Interventi della regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l'occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile"». Quest'ultima all'articolo 11 ha introdotto la verifica di compatibilità idraulica per gli strumenti di pianificazione territoriale da cui derivi una trasformazione in grado di modificare il regime idraulico.

La legge regionale prevede l'emanazione da parte della Giunta Regionale dei Criteri per la redazione della verifica di compatibilità idraulica avvenuta con la DGR 53 del 27 gennaio 2014.

Il **titolo 2 paragrafo 2.4.1** della citata **DGR** di cui sopra, identifica tre differenti livelli di approfondimento per la verifica di compatibilità idraulica:

- a) Verifica Preliminare: Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica;

¹ Legge emanata dalla Regione Marche

- b) Verifica Semplificata: Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica e Analisi Geomorfologica;
- c) Verifica Completa: Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica, Analisi Geomorfologica e Analisi Idrologica-Idraulica di dettaglio.

La Verifica preliminare è da sviluppare sempre mentre i successivi livelli di approfondimento vanno sviluppati per i corsi d'acqua:

- a) che rientrano tra quelli demaniali, individuati nelle mappe catastali;
- b) per i quali sono individuate criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi eventualmente disponibili;
- c) sui quali si sono verificati in passato eventi di esondazione/allagamento.

Inoltre non sono assoggettati ai successivi livelli di analisi della verifica di Compatibilità Idraulica i corsi d'acqua già analizzati per la redazione dei Piani stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ai fini dell'individuazione delle relative aree inondabili eccetto che nei seguenti casi:

- a) tratti di corsi d'acqua rientranti nei perimetri nelle aree inondabili dei PAI, ma non oggetto di analisi ai fini della redazione del PAI;
- b) aree esterne a quelle mappate nei PAI, ma interessate da eventi di esondazione del corso d'acqua al quale si riferiscono le perimetrazioni dei PAI;
- c) tratti di corsi d'acqua per i quali sono disponibili studi ed analisi successive all'approvazione del PAI, che individuano aree inondabili più estese di quelle individuate nei PAI;
- d) ove l'area di interesse o sua parte è posta ad una quota non superiore a +0.50 m rispetto a quella presso il limite delle aree inondabili dei PAI per piene con un tempo di ritorno di 200 anni.

Come già accennato l'area d'interesse non risulta edificata (per quanto si trovi all'interno di un contesto urbanizzato) e risulta priva di un reticolo idrografico minore.

Il nuovo piazzale, come precedentemente riportato, è esterno alle aree esondabili con tempi di ritorno sia di 200 che di 500 anni e pertanto gli studi eseguiti (PAI) escludono che nello stesso si possano verificare fenomeni di esondazione.

Analizzando il rilievo plano-altimetrico di progetto (Figura 9), vediamo che l'intera area d'intervento è posta a monte dell'esistente pista ciclabile e ad una distanza di almeno 34 metri dall'alveo del torrente Tavollo. Quest'ultimo dato lo si apprezza dalla sezione X-Y progettuale riportata in Figura 10.

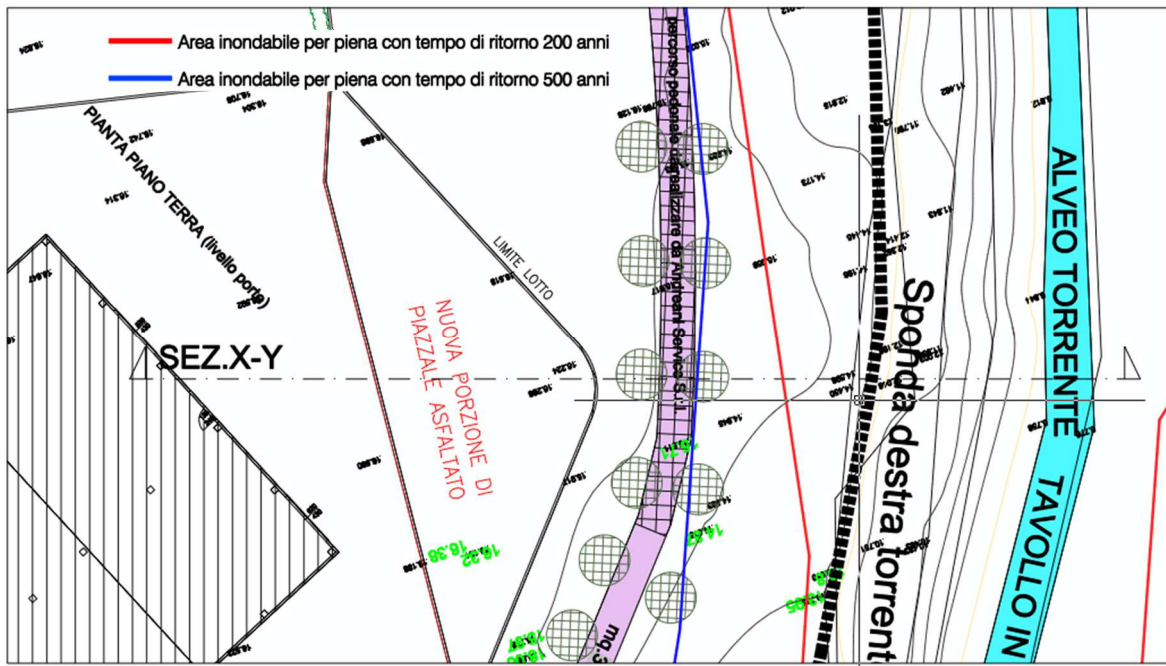


Figura 9

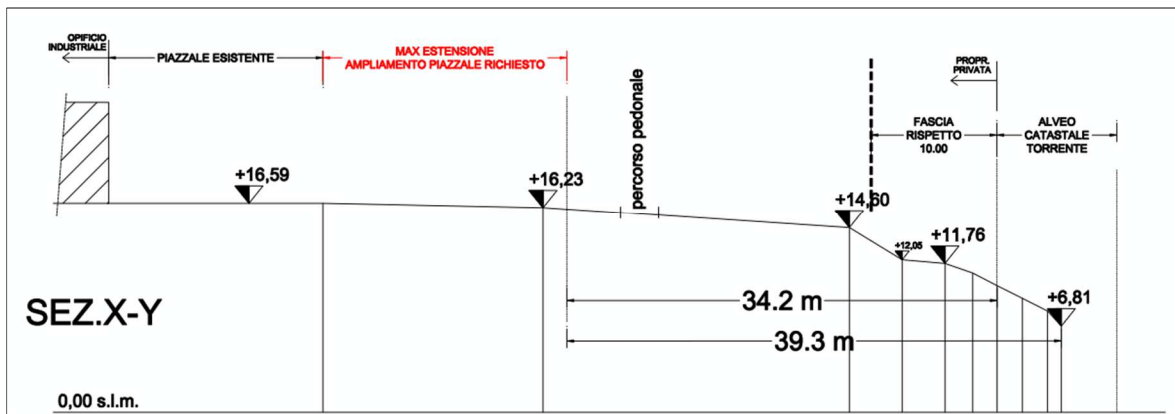


Figura 10

Sempre da tale sezione è ben evidente l'andamento del terreno attuale che risulta pressoché sub-pianeggiante nel piazzale esistente ed in quello di progetto, mentre a valle del percorso pedonale digrada progressivamente fino ad assumere pendenze di circa 45° in prossimità dell'alveo.

Dal punto di vista plano-altimetrico all'interno dell'area d'intervento le quote rilevate sono comprese tra circa $+16.2 \div +16.9$ m (all'interno dei cerchi verde in Figura 11) mentre quelle afferenti l'area inondabile per piena con tempo di ritorno di 200 anni sono comprese tra circa $+15.0 \div +14.9$ m (all'interno dei cerchi rossi in Figura 11).

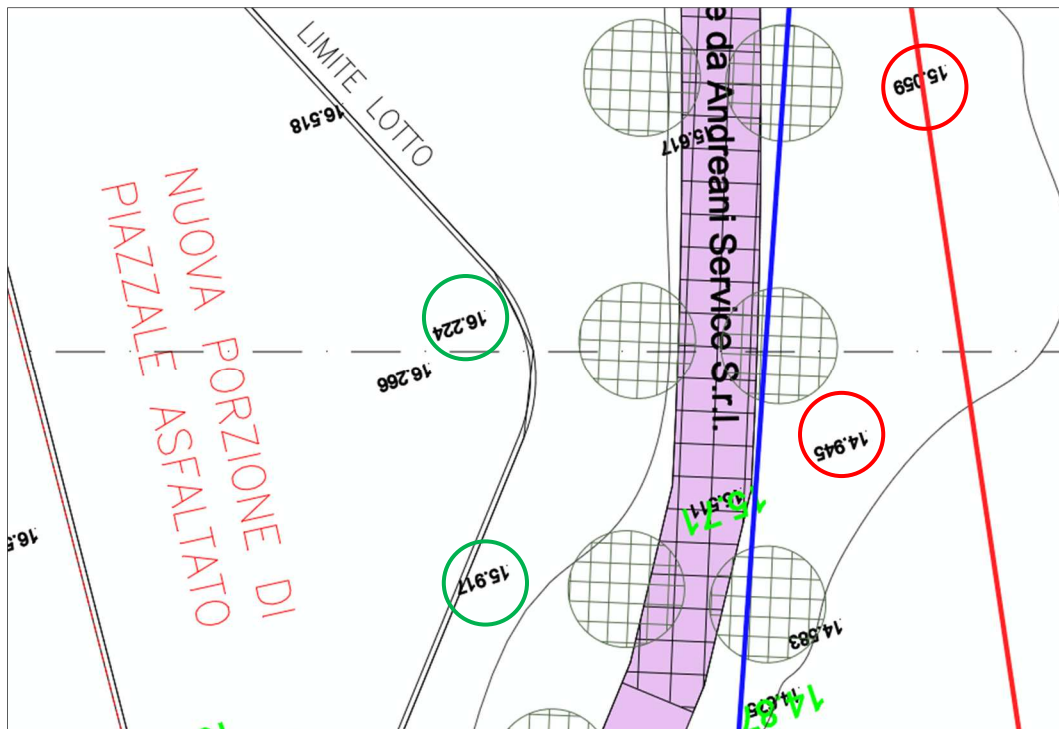


Figura 11

Da ciò emerge pertanto un dislivello minimo tra quota piazzale e quota livello piena di almeno 1.1 m.

Alla luce di quanto sopra descritto l'intervento in progetto è escluso dai successivi livelli di analisi per la verifica di compatibilità idraulica in quanto, tenendo conto di quanto recitato dal comma d) del punto 2.4.1 dell'allegato 1 alla DGR 53 del 27/01/2014, la verifica è omessa se la differenza di quote tra area d'interesse e limite delle aree inondabili con tempo del PAI per piene con tempi di ritorno di 200 anni è superiore a +0.50 m.

6.1 VERIFICA PRELIMINARE

Come già detto la verifica viene eseguita mediante Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica.

L'area è ubicata nella zona industriale del comune di Gradara che si sviluppa sui depositi alluvionali che presentano la tipica morfologia pianeggiante, in destra idrografica del torrente Tavollo e ad una quota di circa 15 m s.l.m.m.

Tale Torrente rappresenta l'elemento idrografico principale della zona, regolando pertanto l'idrogeologia profonda dell'intero settore in esame.

Le sottostanti figure (tratte dal portale Goole Earth) ritraggono come il territorio in esame sia stato modificato dal 2001 al 2022.



Figura 12: 2001



Figura 13: 2010

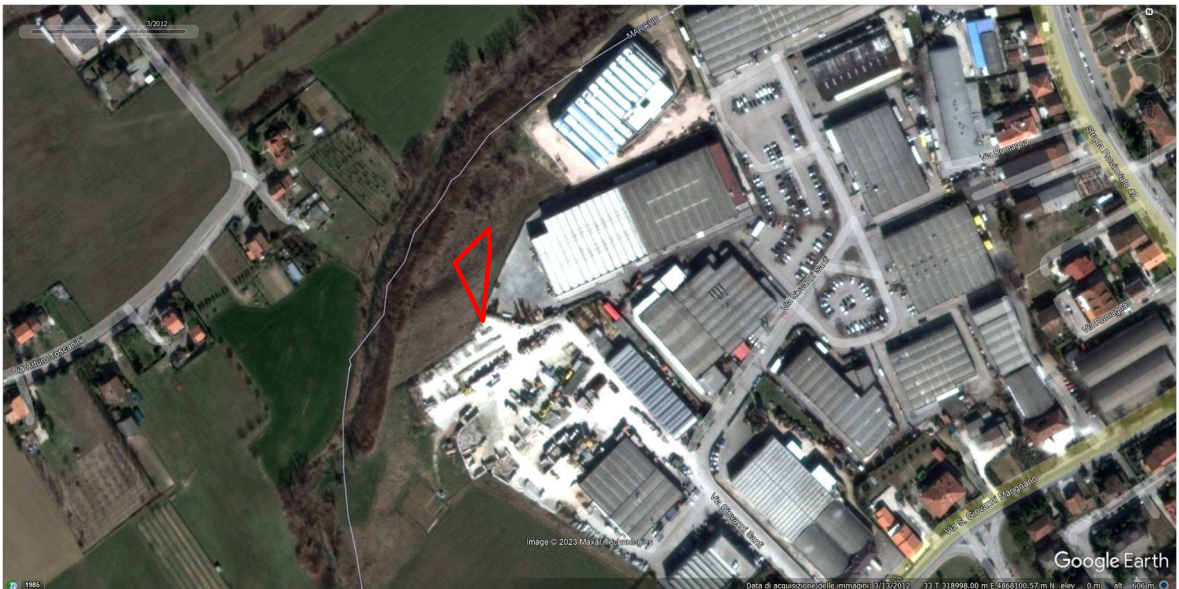


Figura 14: 2012



Figura 15: 2016



Figura 16: 2017



Figura 17: 2018



Figura 18: 2020



Figura 19: 2022

Negli anni in esame si nota che questa porzione di territorio è sempre stata ai margini della zona industriale che si è espansa tra il 2001 e il 2010 dove si comincia a percepire un'evoluzione locale del tessuto urbano che culmina nel periodo compreso tra gli anni 20180 e 2020. In tale periodo infatti si realizza l'ultimo elemento antropico che corrisponde alla realizzazione di un percorso pedonale che ha un andamento circa parallelo all'asse del Torrente Tavollo.

Il rilievo diretto di campagna condotto dallo scrivente conferma che non si rilevano la presenza di fossi e/o rii all'interno dell'area d'intervento.

L'assenza di elementi idrografici all'interno della stessa è confermata anche dall'analisi della carta IGM (Figura 20) il cui aggiornamento è datato 1984, della planimetria catastale (Figura 21) e dalla carta tecnica regionale il cui rilievo è databile 1998-2000.

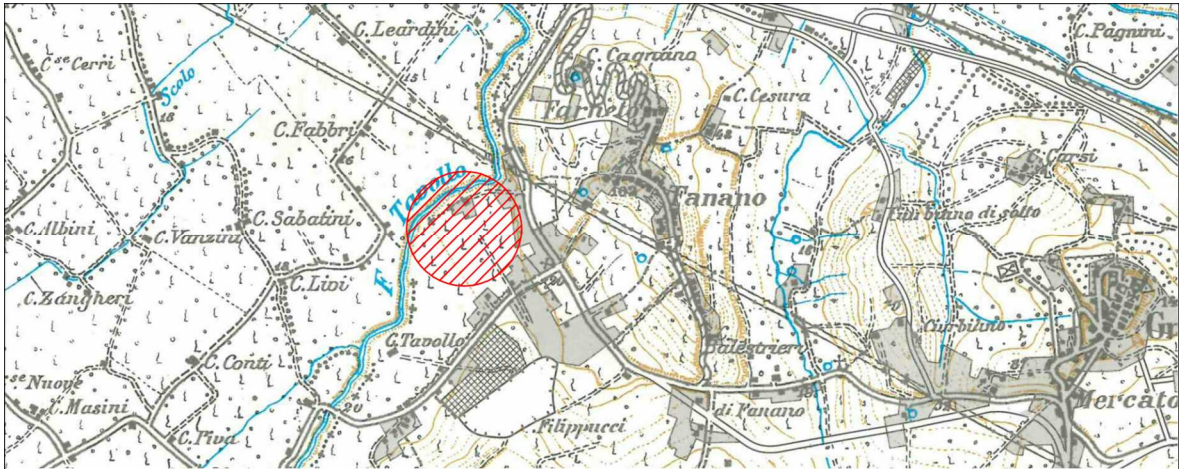


Figura 20: cartografia I.G.M.I.

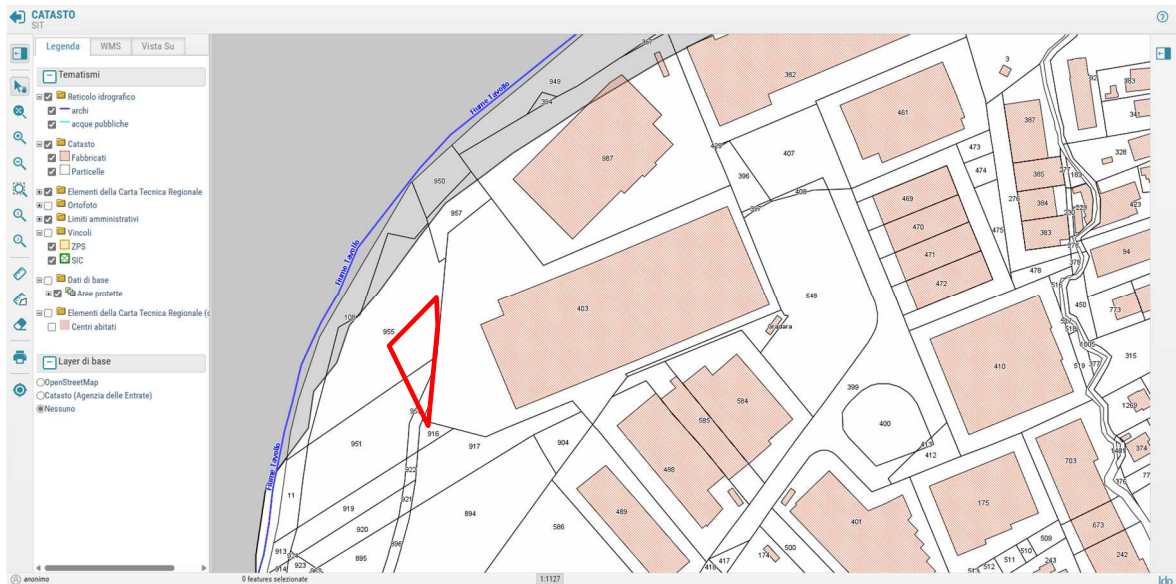


Figura 21: planimetria catastale



Figura 22: carta tecnica regionale

In conclusione si ritiene che l'area sia compatibile dal punto di vista idraulico con il progetto in esame.

7 INVARIANZA IDRAULICA

Come dal rilievo diretto di campagna condotto dallo scrivente attualmente l'area d'intervento è a prato e pertanto risulta permeabile.

Il progetto esecutivo prevede la realizzazione di una nuova zona asfaltata impermeabile che coprirà una superficie di circa 612 m² (Figura 23).

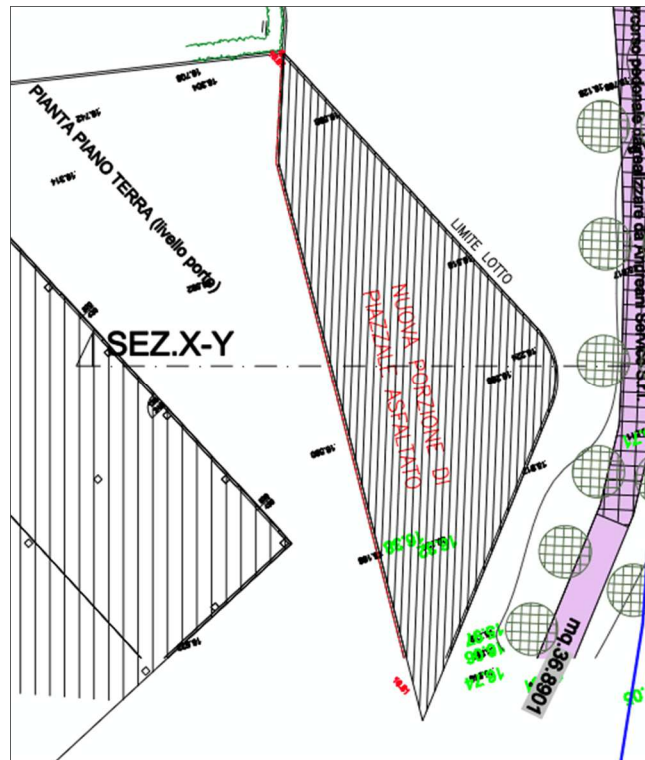


Figura 23

Il progetto viene pertanto sottoposto allo studio per l'invarianza idraulica dove, per invarianza idraulica, si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricettore dei deflussi superficiali originati dalla stessa.

Avvalendoci della Tabella 1 “classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici ai fini dell'invarianza idraulica” definita dalla D.G.R. n.53 del 27 Gennaio 2014 (riportata in Figura 24), per il caso in esame ricadiamo nella classe d'intervento a cui si attribuisce una “trascurabile impermeabilizzazione potenziale”, in quanto lo stesso intervento avrà un'estensione pari a 0.0612 Ha.

Classe di Intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

Figura 24

Il punto 3.4 della normativa di cui sopra, alla lettera **a)** riporta che “Nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale, è sufficiente che i volumi disponibili per la laminazione soddisfino i requisiti dimensionali della formula (1)² ad esclusione degli interventi comportanti la realizzazione di impermeabilizzazione per una superficie pari o inferiore a 100 mq”. Proseguendo nella lettura si apprende che “Per le previsioni degli strumenti di pianificazione territoriale, generale ed attuativa vigenti alla data di entrata in vigore dei presenti criteri, **solamente per i casi a) e b)** sopra riportati, in alternativa all’utilizzo della formula (1) **può essere adottato il dimensionamento per una capacità di invaso pari ad almeno 350 metri cubi per ogni ettaro di superficie impermeabilizzata.**”

Per calcolare il volume minimo di invaso si utilizza quest’ultimo criterio. Avendo quindi una superficie impermeabilizzata totale di circa 612 m², si ottiene un volume minimo d’invaso pari a:

$$(350 \text{ m}^3/\text{ha}) * (0.0612 \text{ ha}) = \mathbf{21.4 \text{ m}^3}$$

Vista la presenza, tra l’area in trasformazione e la pista pedonale esistente, di un’adeguata superficie attualmente destinata a prato (ricadente all’interno della proprietà), l’invarianza idraulica, in accordo con il progettista, potrà essere realizzata nella stessa tenendo conto delle distanze di legge sia dal fosso che da altre proprietà.

² $w = w^o (\phi / \phi^o)^{1/(1-n)} - 15 | - w^o P$ (1)

Le acque piovane potranno pertanto essere raccolte in una depressione di volume pari a quello minimo d'invaso prevista indicativamente, come nell'ovale presente nella sottostante Figura 25.



Figura 25

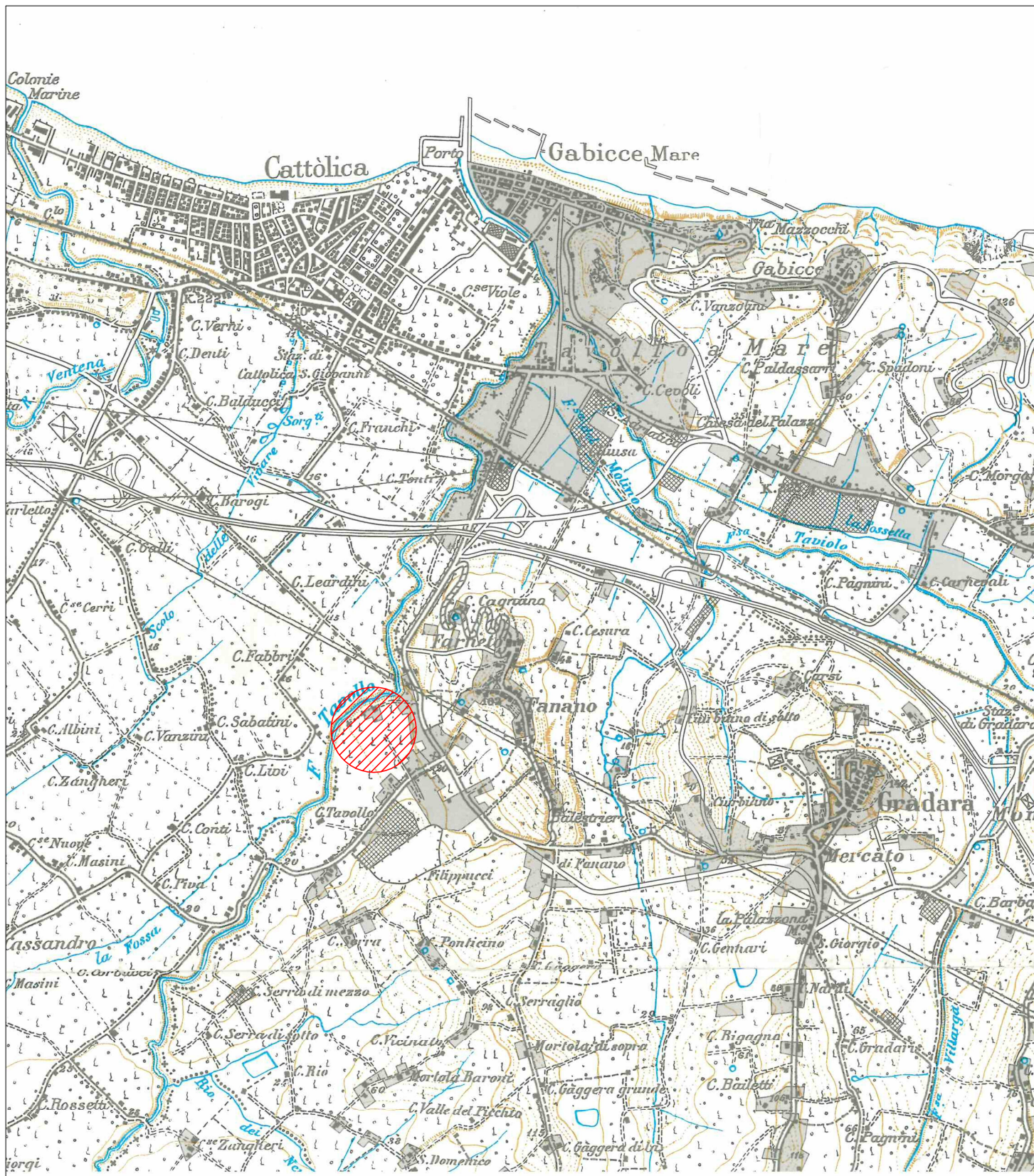
L'acqua così invasata, andrà convogliata in un pozzetto d'ispezione nel quale realizzare una strozzatura con tubazione diametro 100 mm e che convoglierà successivamente le acque nel Torrente, previa autorizzazione presso gli enti preposti per lo scarico. Ad ogni modo la quota della tubazione di scarico dovrà essere compatibile con quella del recettore e per l'esatta ubicazione dell'intervento si rimanda alla tavola progettuale.

ALLEGATO

- COROGRAFIA scala 1: 25.000
- RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO scala 1: 10.000
- RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO scala 1: 2.000
- CARTA GEOLOGICA scala 1: 5.000
- CARTA IDROGRAFICA scala 1: 5.000
- CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO PAI fuori scala

- PLANIMETRIA CON UBICAZIONE NUOVA AREA IMPERMEABILE E DEPRESSIONE PER L'INVARIANZA scala 1: 500

Corografia Scala 1:25.000
Foglio 109 - Quadrante 109 I



Area in esame

Rilievo Aerofotogrammetrico

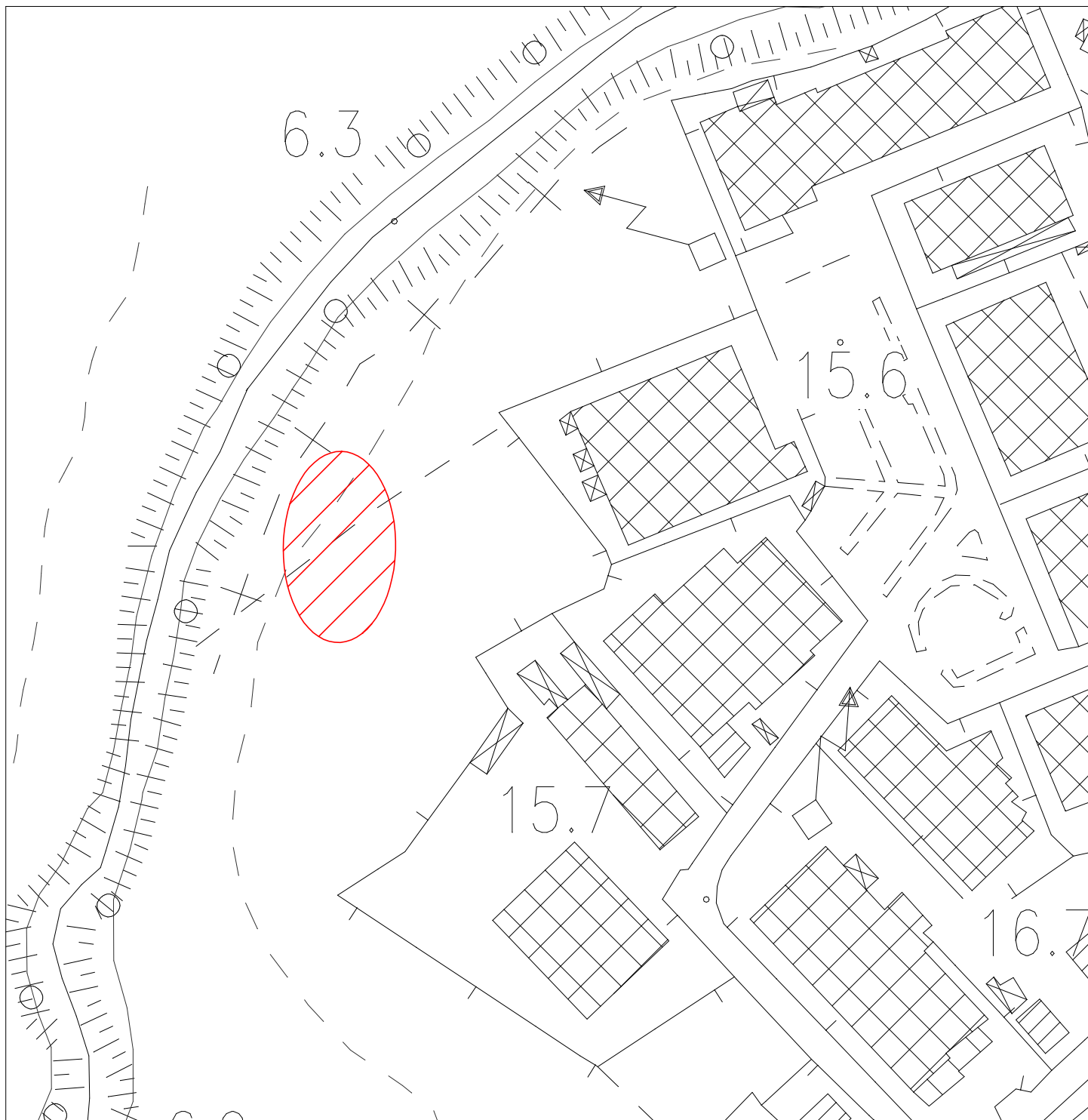
Scala 1: 10000

foglio 268, sezione 268050



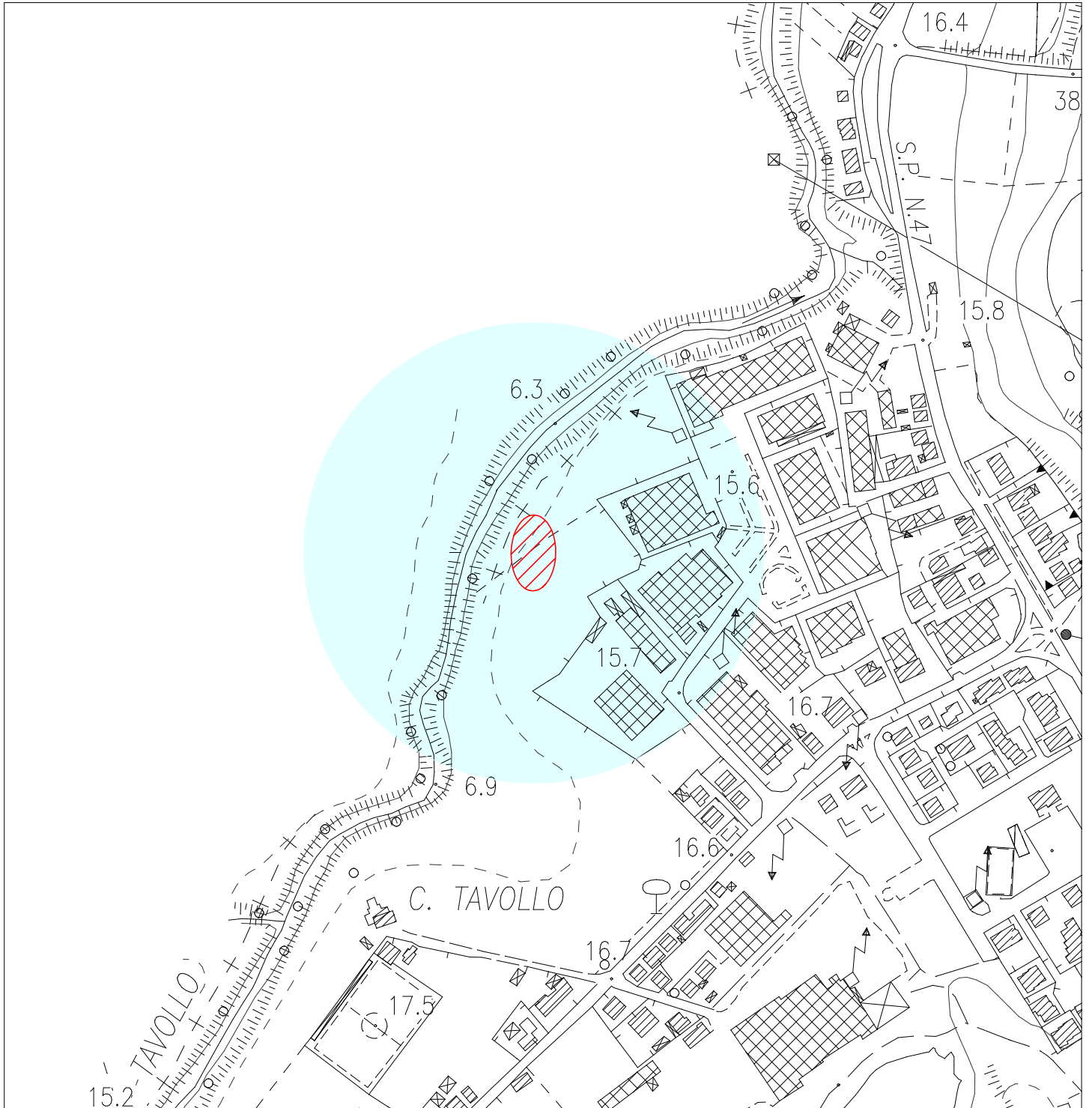
Area in esame

Rilievo Aerofotogrammetrico
Scala 1: 2000



Area in esame

Carta Geologica
Scala 1: 5000



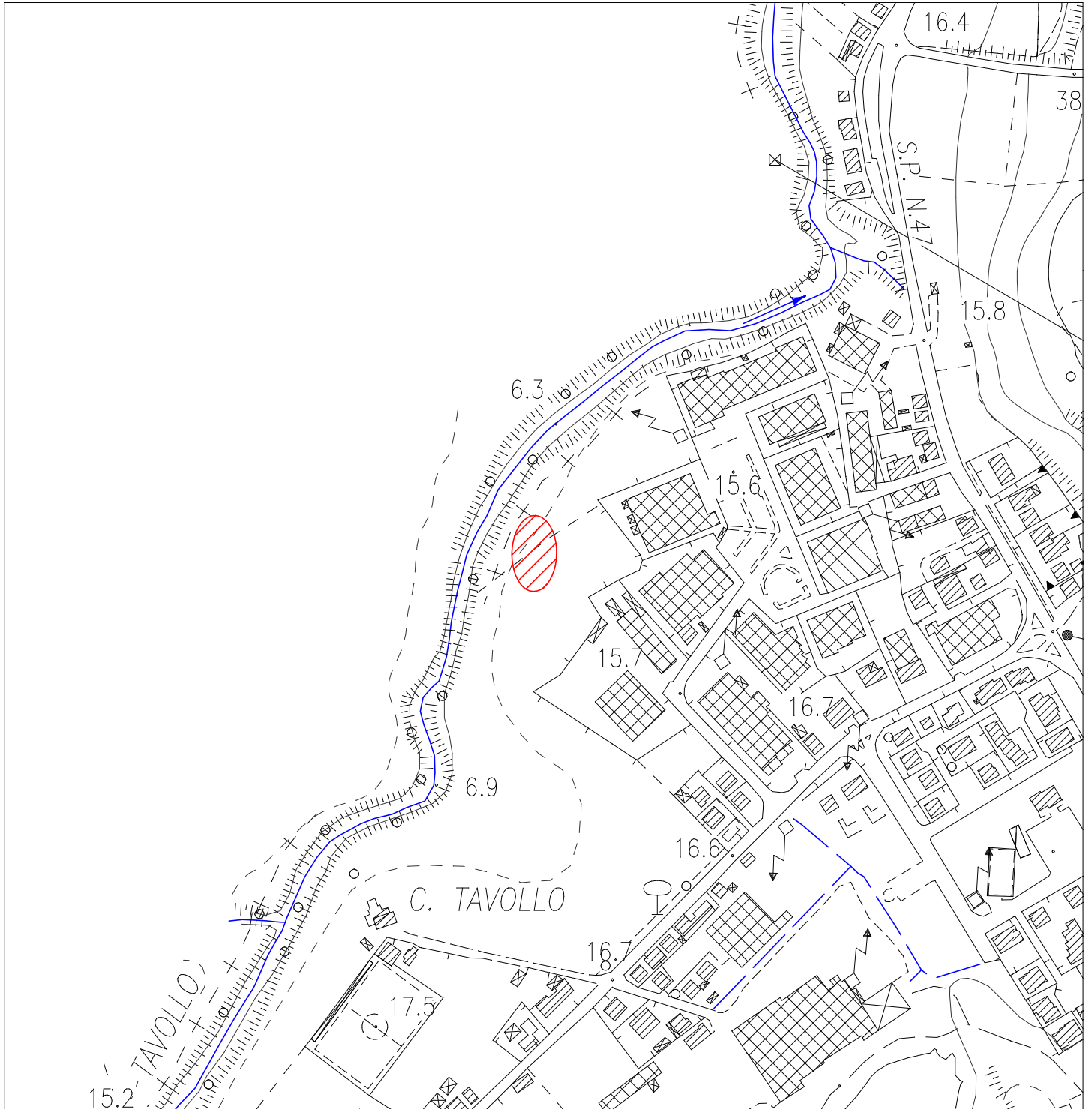
Area in esame



Depositi alluvionali

Carta Idrografica

Scala 1: 5000

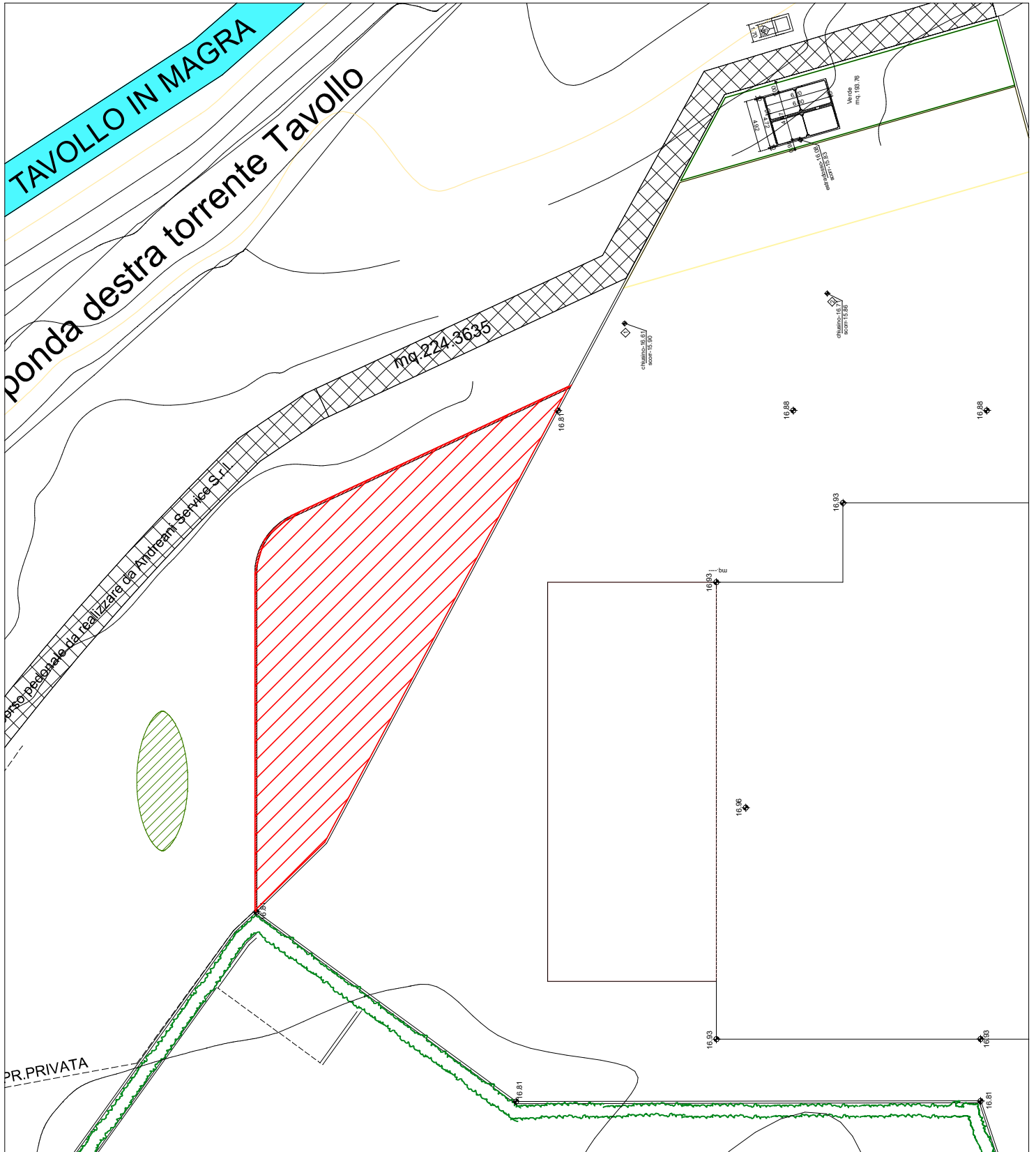


Area in esame



Idrografia superficiale

Planimetria con ubicazione nuova area impermeabile e depressione per l'invarianza
scala 1:500



Nuova area impermeabile



Area individuata per l'invarianza idraulica