

VIA A. DE STEFANO, 13
91016-ERICE (CASA SANTA) - TP
TEL/FAX-0923.538657-330.380042
E-MAIL-FCRIGEO@LIBERO.IT

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE
DOTT. GEOL. CRISCENTI FRANCESCO

REGIONE SICILIANA
COMUNE DI TRAPANI



STUDIO IDROGEOLOGICO-AMBIENTALE RELATIVO AL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA DI UN CAPANNONE ARTIGIANALE SITO NELLA ZONA INDUSTRIALE DI TRAPANI, VIA FRANCESCO CULCASI N. 5, CENSITO AL N.C.E.U. AL F. 25 PART. 751 SUB. 2, 4 E 5, ESEGUITO MEDIANTE INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO FUNZIONALE FINALIZZATI ALL'INSEDIAMENTO DI ATTIVITÀ ARTIGIANALE DI LAVORAZIONE DEL FERRO.



RELAZIONE GEOLOGICA

DITTA:
RENDA SRL _____



Erice, lì Marzo 2026

REGIONE SICILIANA
COMUNE DI TRAPANI

OGGETTO: il progetto di riqualificazione edilizia di un capannone artigianale sito nella zona industriale di Trapani, via Francesco Culcasi n. 5, censito al N.C.E.U. al f. 25 part. 751 sub. 2, 4 e 5, eseguito mediante interventi di manutenzione straordinaria e adeguamento funzionale finalizzati all'insediamento di attività artigianale di lavorazione del ferro.

STUDIO IDROGEOLOGICO-AMBIENTALE

1 - PREMESSE

Il presente rapporto, eseguito su incarico ricevuto dalla Società **Renda S.r.l.** con sede legale in Strada Marausa n. 139, 91031 Misiliscemi (TP), P.IVA n. 02520400819, legalmente rappresentata dal sig. Renda Vincenzo, nato a Trapani il 02/01/1955 e residente in Via Marausa n. 239, Misiliscemi (TP), proprietaria dell'immobile in questione, ha lo scopo di verificare, dal punto di vista idrogeologico, (ai sensi dell'art.5 della delibera del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento -CITAI- del 04/02/1977 e degli artt.21/28 e 38/40 della Legge Regionale n°27 del 15/05/1986, degli artt.28-29 del D.Lgs 152/99 del 11/05/1999 e successiva integrazione dell'art.116 della Legge Regionale n°2 del 26/03/2002 e art.113 della Legge Regionale n°4 del 16/04/2003, degli artt.103-104 del D.Lgs 152/06 del 03/04/2006 e ss.mm.ii.) i rapporti che si verrebbero a creare tra i reflui prodotti dai servizi igienici delle strutture sottoposti a trattamenti depurativi e il ricettore finale (sottosuolo dell'area in questione).

Bisogna, quindi, appurare se i litotipi (corpo ricettore) su cui sorgeranno le strutture in oggetto, hanno le caratteristiche tali da incamerare le acque prodotte e se quindi hanno un'ulteriore e idonea capacità di assorbimento e di autodepurazione al fine di poter prevedere e dimensionare correttamente le opere di dispersione relative ai liquidi prodotti e provenienti dalla fossa imhoff.

Tale scelta, concordata con gli Organi competenti per il territorio, si è resa necessaria in quanto la zona in cui verranno realizzate le strutture risulta carente di infrastrutture deputate a tal scopo.

Le caratteristiche dell'insediamento, impongono una cautela e limitano la scelta delle soluzioni da adottare nel contesto ambientale.

I liquidi prodotti e provenienti dai servizi igienici potranno essere

incanalati tramite collettore all'impianto di depurazione del sito (fossa imhoff), dove subiranno trattamenti tali da garantire un "effluente" le cui caratteristiche qualitative saranno rispondenti ai limiti tabellari previsti (allegato 5, tab. 3, D.Lgs. 152/99 e 152/06 e s.m.i.).

Si dovranno quindi verificare dei margini di sicurezza nei riguardi delle acque circolanti nel sottosuolo e destinate al servizio potabile e/o di irrigazione.

L'area interessata ricade nella parte sud della Tavoletta di Trapani, F.248 III S.O. della Cartografia Ufficiale redatta dall'I.G.M.I., e in particolare, da come si evince dallo stralcio catastale allegato, in scala 1:2.000, al N.C.E.U. di Trapani al foglio n. 25 particella 751, subalterni 2, 4 e 5 del Comune di Trapani.

Il sito, nel dettaglio, è facilmente individuabile attraverso le seguenti coordinate geografiche: 38,002147 Lat. Nord e 12,541719 Long. Est.

Lo studio si è avvalso del consueto rilievo di superficie dei litotipi affioranti nelle aree limitrofe, esteso ad un intorno di territorio opportunamente vasto, per consentire una ricostruzione più attendibile del modello geologico ivi presente.

Successivamente utilizzando un pozzetto esplorativo eseguito nel lotto interessato, al fine di verificare alcuni orizzonti superficiali (circa -2.20 m. di profondità dal p.c.), eseguito il 25.02.2026, si è potuto risalire con maggior precisione all'andamento del substrato e alle caratteristiche litostratigrafiche e idrogeologiche generali dei litotipi presenti nella zona; aspetto di fondamentale importanza per definire un corretto dimensionamento della fossa imhoff a servizio della struttura e del relativo smaltimento.

I risultati raggiunti dallo studio, sono da considerare approssimati nei limiti consentiti dal metodo d'indagine utilizzato e risultano anche illustrati nei seguenti elaborati grafici:

- Stralcio aerofotogrammetrico della zona, in scala 1:10.000;
- Stralcio catastale della zona, in scala 1:2.000;
- Planimetria del lotto in scala 1:100, con ubicazione fosse imhoff;
- Carta Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica, in scala 1:10.000;
- Colonna litostratigrafica tipo in scala 1:100;
- Documentazione fotografica, pozzetto esplorativo.

1.1 - Stato dei luoghi e interventi da progettare

L'immobile oggetto del presente intervento risulta attualmente ubicato in Via Francesco Culcasi n. 5, all'interno della zona industriale del Comune di Trapani e dista circa 1.2 Km in direzione SW, rispetto l'abitato di Trapani.

Complessivamente la zona si presenta subpianeggiante e dal punto di vista planoaltimetrico presenta una quota assoluta s.l.m. di circa 4,0 m.

- DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO:

L'immobile risulta all'interno di un lotto produttivo che ospita due corpi di fabbrica separati. Il progetto interessa esclusivamente il capannone minore, collocato nella parte nord del lotto, comprendente la zona di lavorazione, il deposito, gli uffici e la casa del custode, mentre il secondo capannone posto sul lato est non sarà interessato da alcun intervento edilizio. Il capannone oggetto di intervento occupa una superficie lorda di circa mq 900,80 e presenta una superficie utile complessiva di mq 958,21, di cui mq 662,70 occupati dal settore destinato a zona assemblaggio finale e futura area di lavorazione, mq 40,36 destinati a deposito e mq 255,15 destinati a uffici e servizi. L'altezza interna della zona lavorazione è pari a circa m 7,00. Annesso sul lato nord-est del capannone è presente un corpo di fabbrica sviluppato su due elevazioni fuori terra, destinato casa del custode. Tale edificio, avente una superficie lorda complessiva di mq 132,68, è costituito da un piano terra di circa mq 55,35 di superficie utile e da un primo piano di mq 44,98. Allo stato attuale sul lotto è presente un accesso pedonale e un ampio accesso carrabile. Il sistema di raccolta delle acque meteoriche esistente convoglia congiuntamente le acque provenienti dal piazzale e quelle di copertura. Il sistema di smaltimento dei reflui civili è costituito da fossa Imhoff e pozzo assorbente, soluzione che dovrà essere adeguata ai più attuali criteri di protezione delle matrici ambientali. Sotto la tettoia presente sul lato nord del capannone è inoltre ancora presente una cabina di verniciatura residuo della precedente attività produttiva di costruzione di imbarcazioni, che sarà integralmente rimossa poiché non coerente con il nuovo assetto funzionale del sito.

- DESCRIZIONE DELLO STATO FUTURO:

La Società **Renda S.r.l.** intende rifunzionalizzare il capannone esistente al fine di insediarvi una attività artigianale di lavorazione del ferro a basso impatto relativo rispetto alla precedente destinazione produttiva. L'obiettivo è creare una base operativa efficiente e ordinata, dedicata alla produzione di manufatti metallici e componenti di carpenteria leggera, con un ciclo produttivo semplice, controllabile e ambientalmente più gestibile rispetto alla pregressa attività di produzione di imbarcazioni in vetroresina. La filosofia complessiva dell'intervento è improntata alla riduzione delle pressioni ambientali potenziali e alla massima compatibilità con il contesto circostante. In tale ottica non sono previsti processi di verniciatura, trattamenti chimici superficiali, utilizzo di resine, solventi o sostanze

aventi significativa volatilità; il ciclo produttivo si limiterà essenzialmente a operazioni meccaniche di taglio, piegatura, tornitura, saldatura e assemblaggio di elementi metallici. Anche questa scelta, oltre a semplificare l'organizzazione industriale, riduce in modo sostanziale il profilo emissivo dell'attività e il rischio di interazioni negative con il vicino sistema ambientale delle saline.

- TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE ASSIMILATE ALLE DOMESTICHE:

Il sistema esistente di trattamento dei reflui civili, costituito da fossa Imhoff e pozzo assorbente, sarà adeguato sostituendo il pozzo assorbente con una vasca a tenuta stagna di mc 10, così da uniformarsi ai criteri di maggior tutela delle matrici ambientali e ridurre il rischio di dispersioni incontrollate nel sottosuolo. Il mantenimento del pretrattamento in fossa Imhoff e la sostituzione del recapito dispersivo con un sistema a tenuta migliorano in modo netto il profilo ambientale del sito, soprattutto in considerazione della relativa prossimità a un'area naturalistica sensibile e della necessità di adottare accorgimenti improntati alla massima cautela.

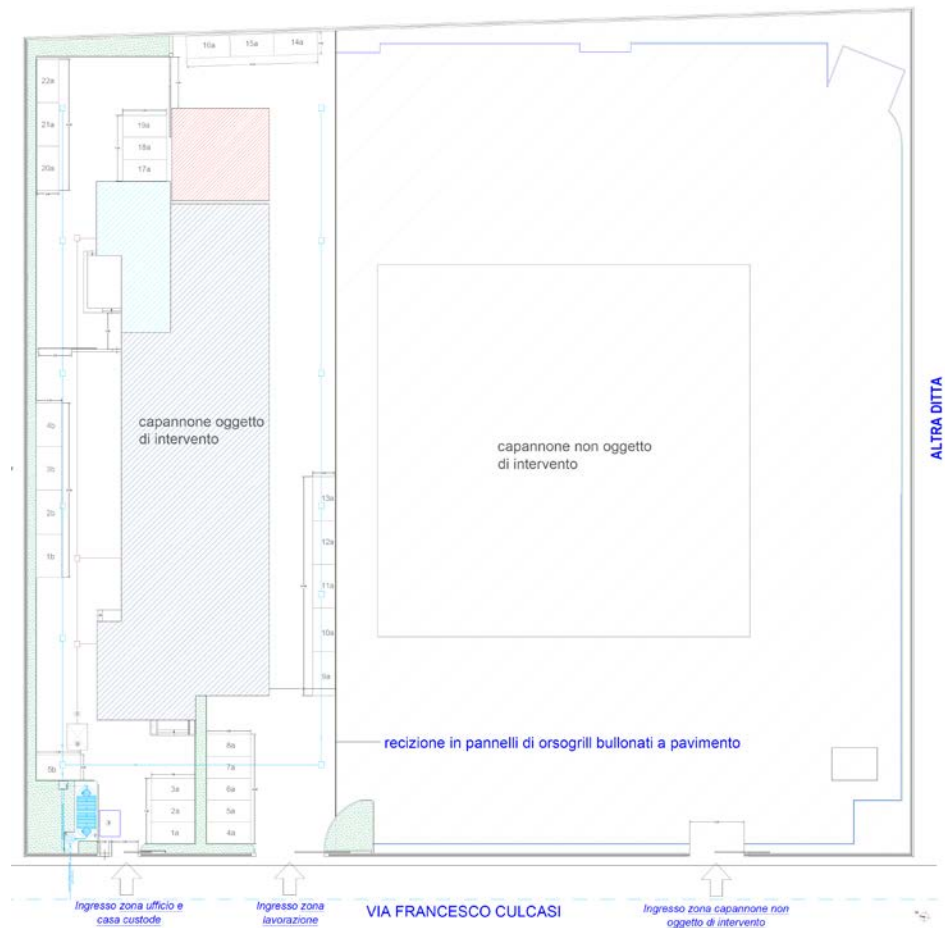
- TRATTAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA:

Sarà realizzato un nuovo sistema di trattamento delle acque di prima pioggia, attualmente inesistente, sfruttando il sistema di raccolta delle acque meteoriche già presente nel lotto, già dotata del punto di allaccio alla rete fognaria IRSAP. Poiché l'attuale assetto convoglia congiuntamente sia le acque di dilavamento del piazzale sia quelle provenienti dalle coperture, e considerato che la separazione delle sole acque di copertura imporrebbe la realizzazione di nuove e più onerose opere di deviazione, si è ritenuto tecnicamente ed economicamente più razionale dimensionare l'impianto sul complesso della superficie drenante.

- CONSIDERAZIONI ED OSSERVAZIONI:

L'intervento complessivo descritto si configura come un'operazione di riqualificazione edilizia e funzionale di un fabbricato produttivo esistente, orientata al riuso del patrimonio edilizio già presente, all'adeguamento degli impianti, all'aumento della superficie permeabile, alla semplificazione del ciclo produttivo e alla riduzione del profilo di pressione ambientale del sito. Le opere previste non alterano il carattere produttivo dell'area né introducono elementi di incompatibilità urbanistica, mentre sotto il profilo ambientale determinano un netto miglioramento rispetto allo stato preesistente e, soprattutto, rispetto alla precedente attività storicamente esercitata all'interno del capannone. Le misure progettuali adottate, tra cui il trattamento delle acque di prima pioggia, l'adeguamento dello smaltimento dei reflui civili, la rimozione della cabina di verniciatura, l'assenza di vernici e solventi, l'impermeabilizzazione dell'area di

lavoro, la gestione controllata degli oli in doppia vasca, la captazione e filtrazione dei fumi da plasma e saldatura, la riduzione del traffico esterno e il contenimento dell'inquinamento luminoso, definiscono un quadro complessivo di particolare cautela e responsabilità ambientale.



PLANIMETRIA GENERALE

2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Dal rilevamento geologico nell'area oggetto di studio è emerso che nell'intorno affiorano terreni appartenenti all'intervallo cronostratigrafico che va dal Cretaceo sup.-all'attuale.

In particolare si tratta di terreni appartenenti ad una successione tipica di questa porzione di territorio della Provincia di Trapani che, nel dettaglio, procedendo dal basso verso l'alto è così rappresentata:

- Calcilutiti marnose e calcisiltiti di colore bianco rosato e/o rosso violaceo a foraminiferi planctonici, in strati di spessore variabile (da

qualche cm. ad alcuni dm.), a luoghi calcilutiti e calcareniti con liste e noduli di selce, "Scaglia", a forma ameboidale o ellissoidale, di colore generalmente nero, che a volte danno luogo ad irregolari strutture stratiformi, talora passanti verso l'alto a calcari marnosi e marne di colore grigio cenere con intercalazioni di calcareniti grigie (1) con presenza saltuaria di livelli di brecciole nummulitiche addizionate (2). Spessore di svariate decine di mt. (Cretaceo sup.-Oligocene medio).

- Argille e argilliti brune, siltose, ricche in ossidi di ferro a struttura caotica, scagliettate, a luoghi sabbiose di colore grigio-giallastro, ricche di pirite, glauconite e quarzo (1), con frequenti intercalazioni in banchi e livelli di sabbie e arenarie quarzose compatte in strati decimetrici, calcareniti e brecciole talora gradate, a macroforaminiferi (2). Via via che ci si sposta verso l'alto, le quazareniti da fini diventano grossolane (quazoruditi) e debolmente cementate. Nei livelli più superficiali, esse assumono una colorazione variabile dal bruno giallastro al grigio giallastro, per alterazione derivante dalla circolazione idrica (Oligocene sup.-Miocene inf.).
- Calcareniti glauconitiche più o meno cementate, con alternanze di livelli pelitici bruno-verdastri e noduli fosfatici nella parte basale, in strati di alcuni decimetri di spessore, con tenore talora alto di clasti quarzosi, con fauna di mare basso ad Echinidi, denti di pesce, Gasteropodi, Lamellibranchi, Cefalopodi (Burdigaliano-Langhiano basale).
- Depositi terrigeni fluvio-deltizi: argille sabbiose con lenti di sabbie, arenarie e conglomerati; sabbie arenarie grigio giallastre a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e conglomeratici; conglomerati bruno rossastri costituiti da elementi arrotondati di natura silico-arenacea e calcarea, variamente intercalati: "Formazione Cozzo Terravecchia" (Tortoniano-Messiniano inf.)

Seguono discordanti e trasgressive sempre verso l'alto:

- Calcareniti bioclastiche, sabbie e conglomerati a prevalente matrice arenitica di colore giallo-arancio. Si presentano, a volte, delle piccole cavità prodotte dalla dissoluzione di gusci di organismi. Lo spessore del deposito risulta variabile, sempre nell'ordine di alcuni metri, riducendosi progressivamente procedendo dalla linea di costa verso l'interno, mantenendo un assetto suborizzontale. Spessore circa 1-5 m. (Pliocene sup.-Pleistocene inf.).
- Depositi alluvionali limo-argillosi con sabbia ed intercalazione di lenti sabbiose più o meno cementate, con inclusi litoidi di varia natura e dimensione. Lo spessore del deposito risulta variabile (Quaternario).
- Terreno humico e/o di riporto a matrice limo-sabbiosa con inclusi calcarei. Il colore è bruno rossastro per i processi di ossidazione della componente ferrosa in ferrica. Lo spessore nei punti verificati raggiunge mediamente circa 1.20-1.80 m. (Attuale).

2.1 - Terreni presenti nell'area in esame

Il sito su cui dovranno insistere direttamente le strutture in questione, ricade nella zona industriale IRSAP (ex ASI) di Trapani, laddove affiora una coltre alluvionale recente limo sabbiosa, con saltuari livelli arenaceo-sabbiosi più o meno cementati ad assetto suborizzontale, della potenza di alcuni metri, giacente su una formazione argillosa molto più antica e con caratteristiche nettamente contrastati con quelle dei livelli superficiali.

Tale orizzonte mostra una spiccata eterogeneità tridimensionale in ragione della variabilità granulometrica e di compattezza dei singoli livelli. Infatti sono presenti, variamente intercalati fra di loro, limi, limi sabbiosi, sabbie e ghiaie sciolte e/o cementate, argille limose inglobanti in varie percentuali, elementi litoidi di varia dimensione e natura.

I sedimenti della coltre superficiale sono ascrivibili ad una facies di tipo alluvionale alternate ad altre neritiche a causa di fenomeni eustatici del mare che si sono succeduti nel Quaternario.

L'alternanza di livelletti "pseudocoesivi" con altri "granulari" a volte più o meno cementati e/o con caratteristiche intermedie, contribuiscono a rendere molto articolata la macrostruttura del pacco di sedimenti.

L'eterogeneità sopra descritta, si registra, oltre che in senso verticale, anche in senso orizzontale in armonia con la genesi deposizionale.

Tali terreni, nel sito su cui verranno realizzate le opere, come detto, sono sovrastati da una coltre limo sabbiosa e umida di origine verosimilmente colluviale e/o antropica spessa alcuni decimetri, più o meno alterata e rimaneggiata, contenente al suo interno blocchi e frammenti litoidi di varia natura e dimensione (terreno humico e/o di riporto).

Discorso diverso va fatto per il bedrock argilloso marnoso che, invece, è più uniformemente distribuito e ricopre un vasto areale.

Al suo interno si può individuare una fascia sommitale leggermente decompressa, molto probabilmente influenzata da processi di alterazione, il cui spessore di circa 1.00-2.00 m., mentre al di sotto di questo sottile strato (porzione eluviale) si estende la porzione inalterata.

Trattasi di un terreno prevalentemente argilloso a forte componente marnosa, sovraconsolidato e localmente contraddistinto da spiccate doti di fissilità.

Il tetto di quest'ultimo ha un andamento suborizzontale o tutt'al più lievemente ondulato.

Lo spessore, in base a precedenti studi ed alla bibliografia specifica, si stima potesse variare decine di metri.

2.1.1 - Pozzetto esplorativo

Per una verifica diretta dell'orizzonte superficiale e per verificare la presenza o meno di acque di circolazione, sono stati realizzati n°01 pozzetto d'ispezione, eseguito con escavatore meccanico e/o a mano, all'interno del lotto, in data 25.02.2026.

Lo scavo è stato spinto sino a circa - 2.20 m. di profondità dal p.c. rinvenendo presenza di acqua di circolazione a circa -1.90 dal p.c. (vedi allegati grafici e documentazione fotografica).

La stratigrafia del terreno viene qui di seguito riportata, anche sulla scorta di indagini geognostiche effettuate nelle vicinanze, oltre che illustrata graficamente nell'allegata colonna litostratigrafia tipo in scala 1:100.

Qui di seguito, nel dettaglio, viene schematizzata la successione riscontrata a partire dal piano campagna:

Pozzetto esplorativo P1 (quota 0.00-2.20 m.)
- da m. 0.00 a m. 1.30= Terreno humico e/o riporto a matrice limo sabbiosa di colore da marrone scuro al beige, e/o alterazione del substrato sottostante contenente inclusi litoidi e blocchi di varia natura e dimensione.
- da m.1.30 a m.7.50= Orizzonte alluvionale a prevalente matrice limo-argillosa con sabbia e ghiaia con alternanza aritmica di livelli sabbioso ghiaiosi più o meno cementati. Il litotipo risulta eterogeneo sia nell'assortimento granulometrico che nella struttura e tessitura.
- da m.7.50 a m.9.50=Argille ed argille marnose beige-grigiastre. Porzione, a luoghi, leggermente alterata.
- da m.9.50 in poi=Argille ed argille marnose della F.B.. Porzione inalterata (bedrock). Lo spessore si valuta svariate decine di metri.

Per avere una visione più chiara e dettagliata dei terreni presenti limitatamente al lotto interessato si rimanda alla consultazione degli elaborati grafici, della colonna litostratigrafica tipo in scala 1:100 e della documentazione fotografica, allegati al presente rapporto.

3 - ASPETTO GEOMORFOLOGICO E TETTONICO GENERALE

L'aspetto geomorfologico generale dell'area è strettamente legato all'eredità tettonica, alla natura dei litotipi presenti, alla loro giacitura e ai successivi modellamenti ad opera degli agenti morfogenetici. Infatti, l'assetto attuale, nel complesso, è stato caratterizzato e definito dal classico modellamento degli agenti atmosferici espletatisi ad opera delle acque corrive, dalla gravità e dagli agenti chimici. L'area interessata dallo studio si presenta suborizzontale e quindi con una morfologia alquanto monotona e pianeggiante; dal punto di vista

planoaltimetrico ha una quota assoluta s.l.m. di circa 4.00 m..

L'intera area ricade all'interno della vasta spianata eluvio-alluvionale che si estende alle pendici sud dell'Unità strutturale del M.te Erice, interessando gran parte della zona costiera fra Trapani e Marsala.

L'assetto morfostrutturale è da attribuire alla morfogenesi Pleistocenica-Olocenica postglaciale, caratterizzata da condizioni morfoclimatiche variabili.

Le alterne trasgressioni marine Pleistoceniche postglaciali hanno permesso il modellamento e lo spianamento dell'intera area, depositando un vasto terrazzo marino calcarenitico, fortemente eroso nei periodi di continentalità, riducendosi in alcune zone sottoforma di plaghe relitte e contribuendo alla formazione della coltre alluvionale.

A questi agenti morfogenetici va sommata l'azione modellante ed erosiva di alcune incisioni (thalwegs), presenti nelle vicinanze dell'area, che hanno trasportato e depositato in aree di "bassa energia" una spessa coltre di depositi eluvio-alluvionali limo-sabbiosi.

Il reticolo idrografico, infatti, è caratterizzato principalmente dal Canale Baita, posto a sud dell'area oggetto di intervento, avente un'attività torrentizia e stagionale con andamento NE-SO e da una serie di impluvi più o meno approfonditi.

Inoltre l'azione antropica, riferibile alla realizzazione, in tempi passati, di strutture stradali, piazzali, edifici, etc. ha modificato e modellato l'assetto e l'aspetto morfologico dell'intera zona.

Allo stato attuale, l'area oggetto di studio appare stabile non identificando nè intravedendo forme di dissesto e/o fenomeni incipienti che possano alterare l'equilibrio morfologico raggiunto.

A garanzia della conservazione delle sue condizioni di stabilità vi sono gli interventi antropici sopra descritti che hanno urbanizzato ed edificato la zona modellandone l'area.

Tali infrastrutture hanno permesso quindi, una minore attività erosiva delle acque di deflusso superficiale.

La morfologia attuale è, quindi, il risultato dell'intervento antropico che ha modificato il profilo geomorfologico iniziale negli ultimi anni.

4 - SITUAZIONE IDROGEOLOGICA GENERALE E CARATTERISTICHE DI PERMEABILITA' DEI LITOTIPI PRESENTI (valutazioni qualitative e quantitative dei vari orizzonti)

L'ipotesi del modello di circolazione idrica sotterranea dell'areale relativo all'insediamento di cui in oggetto va, necessariamente, ricondotto all'Unità Idrogeologica di appartenenza che, nel nostro caso, riguarda un intorno molto più vasto di quello considerato.

La modalità con cui avviene il deflusso del circuito idrogeologico è determinata soprattutto dal tipo e dal grado di permeabilità dei terreni

riscontrati e dalla sua struttura.

Infatti, si riscontrano diversi livelli idrogeologici, determinati dalle proprietà intrinseche della sequenza del pacco di sedimenti alluvionali.

Il serbatoio principale è costituito dall'orizzonte superficiale (alluvioni) che si sviluppa da circa -1.90 m. di profondità, rispetto al p.c.

L'esperienza fa ritenere estremamente limitato e/o nullo il ruolo idrogeologico delle argille di base, per le trascurabili doti di permeabilità che le contraddistinguono.

Nel pacco di sedimenti superficiali l'accumulo idrico si realizza nella frazione sabbiosa e ghiaiosa, permeabile per porosità, in cui intercalazioni pseudocoese, quindi l'aumento del tenore di limo e argilla, gioca il ruolo di letto impermeabile, posto a varie quote nella sequenza.

Tali "setti", nel frammentare verticalmente la distribuzione dell'accumulo idrico, "costruiscono" nel serbatoio principale una serie di falde sovrapposte, imprigionate ed a volte in pressione.

Il modello idrogeologico che ne emerge è quello di una "plurifalda confinata" (acquiferi sovrapposti e confinati, in alcuni casi anche in pressione) il cui gradiente, dovuto sia alla pressione litostatica che all'altitudine della fascia di alimentazione, appare tanto più consistente quanto più profondi risultano gli orizzonti idrici.

La tettonica poi ha attribuito al deflusso e all'accumulo sotterraneo varie direttrici di convergenza preferenziale in dipendenza delle aree più depresse dell'orizzonte argilloso sottostante.

La falda acquifera quindi prende forma e andamento conforme al tetto delle argille di base e presenta livelli piezometrici dipendenti dal regime pluviometrico stagionale.

A luoghi però, complicazioni particolari delle condizioni dell'assetto tettonico concorrono a suddividere il bacino idrogeologico principale in sottobacini, differenziando ed articolando la geometria del sistema idrico sotterraneo.

Non si esclude la possibilità di innalzamento del livello piezometrico della falda vicino al p.c., soprattutto in periodi dell'anno particolarmente piovosi.

Quindi si potrebbe avere un'estrema variabilità del contenuto di acqua, con evidenti variazioni del livello freatico nei vari periodi dell'anno. Però negli anni passati una vasta area, della zona industriale (compresa area **RENDA srl**), è stata antropizzata e colmata con materiale di riporto, che ha innalzato la quota altimetrica originaria rispetto al l.m..

Nel dettaglio, in virtù di un monitoraggio effettuato nel tempo dal sottoscritto nelle aree limitrofe e per altre strutture che insistono nella zona industriale, tutto ciò permetterà di mantenere realisticamente, il

livello medio della falda, al di sotto di 1.30/1.50 m., in qualsiasi periodo dell'anno.

Pertanto queste acque, che scorrerebbero anche se con portate irrisorie nei periodi piovosi, quando viene alimentato il bacino di ricarica, potrebbero diminuire la coesione dei livelli limo-argillosi favorendone la mollificazione.

L'idrografia sotterranea del pacco alluvionale è quindi determinata dalle inevitabili influenze di capacità drenanti dei litotipi e sull'andamento e distribuzione in profondità dei circuiti idrici e quindi dal rapporto tra i livelli variamente intercalati: limosi, argillosi, sabbiosi e ghiaiosi oltre che di quelli strutturali.

L'alimentazione è riconducibile quindi, oltre che ai lenti scambi con gli orizzonti confinanti, all'infiltrazione diretta sin dal p.c. dove gli stessi affiorano.

A scopo puramente orientativo si espongono di seguito gli ordini di grandezza dei coefficienti di permeabilità dei singoli livelli che si possono riscontrare nel sottosuolo.

Il coefficiente di permeabilità K quindi varia in funzione di tali livelli e sarà compreso tra 10 e 10^{-2} cm/s per le porzioni ghiaiose e sabbiose che ne definiscono una permeabilità medio-alta e 10^{-5} - 10^{-7} cm/s per la porzione limo argillosa che ne definiscono una permeabilità medio-bassa.

Le calcareniti, sabbie e conglomerati variamente cementate, non sempre presenti, costituiscono un orizzonte dotato di una medio-alta permeabilità e viste le caratteristiche strutturali, si presentano permeabili per porosità e in parte fratturazione e carsismo, pertanto si può assumere un range di permeabilità con coefficiente K compreso tra 10 e 10^{-3} cm/sec.

L'orizzonte sottostante costituito dalle argille basali, sovraconsolidate della F.B., costituisce un orizzonte praticamente impermeabile con coefficiente di permeabilità K compreso tra 10^{-7} - 10^{-9} cm/s.

Allo stato attuale non sono presenti particolari condizioni che potrebbero rendere vulnerabile l'acquifero sotterraneo.

4.1 - Azione meccanica delle acque superficiali

Tale azione, strettamente legata ai fattori climatici ed alle condizioni litologico-strutturali dei luoghi, produce forme di erosione come gli alvei torrentizi e forme di accumulo come i depositi alluvionali.

Alle prime si deve, principalmente, la formazione del reticolo idrografico, alle seconde, l'azione erosiva e la deposizione delle alluvioni nel fondo valle, dove la diminuita pendenza dell'alveo riduce la capacità di trasporto solido, prodotto dall'erosione delle rocce circostanti.

Nei luoghi, il modellamento operato dal deflusso superficiale ha provocato l'incisione dei letti torrentizi ed il conseguente reticolo idrografico.

Questo risulta più articolato sui terreni limo-argillosi (thalwegs aventi un grado massimo di gerarchismo del 2°-3° ordine di Schumm) che negli altri affioramenti per logiche ragioni intrinseche della struttura e tessitura del litotipo.

Infatti, i thalwegs presenti vicino alla zona in esame, testimoniano la presenza di orizzonti argillosi che favoriscono l'incisione dei litotipi da parte delle acque.

Nell'intorno considerato, il deflusso superficiale incanalato risulta essere quantitativamente modesto; tali terreni, infatti, sono solcati da piccole linee di impluvio/incisioni che tendono ad alimentare il Torrente principale (Canale Baiata), posto a sud dell'area, a carattere prettamente torrentizio e stagionale, asciutto nei mesi estivi e con portate discrete nei mesi invernali, spesso regolato nell'avanzamento dalla giustapposizione di briglie e gabbioni. Il Torrente si sviluppa da NE verso SW nella parte sud della zona oggetto di studio (Canale Baiata).

Nel fondovalle, quindi, in zona di bassa energia, si rinvencono frequentemente dei depositi elu-colluviali, assumendo un andamento poco acclive e/o quasi pianeggiante.

Nel dettaglio, all'interno del lotto, non sono presenti incisioni e/o linee di impluvio, per cui di progetto non interferirà con il reticolo idrografico superficiale.

5 - CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DEI TERRENI PRESENTI

Sulla scorta degli elementi e delle informazioni fin qui appurate e sopra descritte, qui di seguito si riporta una valutazione qualitativa dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area in esame in modo da ricavare alcuni valori necessari ad affrontare le problematiche inerenti all'immissione dei reflui nei terreni presenti.

In concordanza con le premesse metodologiche, altrove esposte, concernenti le valutazioni sui terreni presenti, nei capitoli che seguono se ne propone la disamina qualitativa.

- Limi-sabbiosi superficiali (Terreno humico/riporto): risultano alterati e rimaneggiati, mostrandosi di colore marrone/beige, per uno spessore stimabile intorno a 1.30 m. E' un terreno con caratteristiche variabili poiché granulometricamente disomogeneo ed a struttura e tessitura caotica. Si presenta aerato, umido e scarsamente consolidato. La permeabilità risulta molto variabile in funzione della granulometria della matrice, prevalentemente rappresentata da limi, limi-sabbiosi con inclusi litoidi di varia natura e dimensione.

- Orizzonte eluvio-alluvionale: distinguendo, nella successione la

frazione plastica da quella sabbioso-ghiaiosa, si osserva quanto segue:

Le argille e i limi intercalati, si presentano alterati e di colore beige-nocciola; appaiono possedere un basso grado di consolidazione. Le doti di coesione si reputano modeste se esposte all'influenza delle acque, laddove circolano al contatto con le intercalazioni sabbiose e/o arenaceo-conglomeratiche.

La porzione sabbioso-ghiaiosa, presenta per i meccanismi deposizionali che hanno definito la propria struttura, una spiccata eterogeneità verticale ed orizzontale, fondamentale determinata dalla variabilità della granulometria e della compattezza degli orizzonti costituenti. Si nota però, che le ghiaie e le sabbie posseggono un certo grado di addensamento (medio-basso) ed a luoghi, i granuli moderatamente cementati.

6 - CONCLUSIONI ED OSSERVAZIONI

Il presente rapporto espone i risultati delle indagini geologiche eseguite nel sottosuolo dell'area indagata per i lavori di cui in oggetto.

Le analisi e i risultati esposti nei vari capitoli hanno consentito, con soddisfacente grado di approssimazione, la ricostruzione del modello geologico e l'individuazione delle condizioni idrogeologiche.

La Società **RENDA Srl** ha previsto, in considerazione delle attuali condizioni idrogeologiche del sito, la dismissione dell'attuale sistema esistente di trattamento dei reflui civili, costituito da fossa Imhoff e pozzo assorbente, che sarà adeguato sostituendo il pozzo assorbente con una vasca a tenuta stagna di mc 10, così da uniformarsi ai criteri di maggior tutela delle matrici ambientali e ridurre il rischio di dispersioni incontrollate nel sottosuolo.

Ne scaturisce che la fossa imhoff e la rispettiva vasca a tenuta stagna insisteranno su un orizzonte alluvionale, limo argilloso più o meno alterato, con saltuari livelli sabbiosi più o meno cementati, spesso alcuni metri, caratterizzato nella sua parte sommitale da uno strato humico/riporto a matrice limo-sabbiosa con inclusi litoidi.

I dati e le informazioni esposte nel presente studio dovranno essere utilizzati allo scopo di individuare e stimare eventuali interferenze che si potrebbero creare tra le acque reflue prodotte e la falda acquifera presente.

In tal senso, un non corretto dimensionamento delle opere di dispersione, relative ai liquidi depuratori, potrebbe compromettere l'equilibrio idrico della zona alterando possibilmente la qualità delle acque presenti in profondità.

Si dovranno quindi verificare dei margini di sicurezza nei riguardi delle acque circolanti nel sottosuolo e destinate al servizio potabile e/o

all'irrigazione.

Le caratteristiche litostratigrafiche e idrogeologiche generali evidenziate nei precedenti capitoli, i litotipi riscontrati nella porzione sommitale e le condizioni stratigrafico-strutturali permettono la formazione di una falda superficiale, allo stato attuale, di acqua salmastra a volte in pressione, alla profondità attuale (25 Febbraio 2026) di circa -1.90 m. di profondità, rispetto dal p.c.

Non si esclude la possibilità di innalzamento del livello piezometrico della falda vicino al p.c., soprattutto in periodi dell'anno particolarmente piovosi. Quindi si potrebbe avere un'estrema variabilità del contenuto di acqua, con evidenti variazioni del livello freatico nei vari periodi dell'anno.

Però negli anni passati una vasta area, della zona industriale (compresa area *RENDA Srl*), è stata antropizzata e colmata con materiale di riporto, che ha innalzato la quota altimetrica originaria rispetto al l.m..

Nel dettaglio, in virtù di un monitoraggio effettuato nel tempo dal sottoscritto nelle aree limitrofe e per altre strutture che insistono nella zona industriale, tutto ciò permetterà di mantenere realisticamente, il livello medio della falda, al di sotto di 1.30/1.50 m., in qualsiasi periodo dell'anno.

La zona insatura dell'acquifero è la parte di sottosuolo compresa tra la base del suolo e la zona satura, dove avvengono spostamenti prevalentemente verticali delle acque sotterranee; nei confronti di quest'ultima la zona insatura può svolgere quindi un effetto di autodepurazione nei confronti degli inquinanti idroveicolati.

Lo spessore della zona insatura viene definita, assieme alle sue caratteristiche granulometrie e chimiche, la seconda linea di difesa dell'acquifero dopo il suolo.

Per determinare lo spessore del non saturo si sono utilizzate sia le informazioni sui punti d'acqua, sia i dati relativi dai pozzetti esplorativi effettuati nell'area oggetto di intervento.

Le caratteristiche dell'insediamento, impongono una cautela e limitano la scelta delle soluzioni da adottare per un corretto inserimento, di un impianto di trattamento secondario per la depurazione e ossidazione biologica, nel contesto ambientale.

I liquidi così prodotti, seppur preliminarmente trattati, non possono essere smaltiti attraverso i tradizionali metodi senza avere ricevuto i benefici di ulteriori degradazioni chimiche e conseguente riduzione del carico inquinante (ad esempio a seguito dell'opera dei microrganismi presenti nel suolo, per i processi di ossidazione, etc.).

Di conseguenza si rende necessario ed indispensabile lo stoccaggio dei reflui depurati mediante strutture appositamente dimensionate, in funzione dell'utilizzo idrico medio giornaliero.

I liquidi prodotti e provenienti dai servizi igienici quindi, possono essere incanalati tramite collettore alla fossa imhoff del sito, dove subiscono trattamenti tali da garantire un "effluente" le cui caratteristiche qualitative sono rispondenti ai limiti tabellari previsti (*allegato 5, tab. 3, D.Lgs. 152/99 e 152/06 e s.m.i.*).

Nel complesso però, si può affermare che l'impianto da realizzare, non porterà instabilità dal punto di vista *idrogeologico-ambientale* una volta *incanalati i reflui in fossa imhoff e relativa vasca a tenuta stagna* opportunamente dimensionate, e pone al riparo da eventuali interferenze batteriologiche con la circolazione idrica; di conseguenza non risultano particolari condizioni, allo stato attuale, che potrebbero rendere vulnerabile l'acquifero sotterraneo.

Alla luce di quanto sopra esposto ed in particolare riferimento alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area, si precisa che, in nessun modo le opere in progetto e l'inserimento della fossa imhoff e della vasca, nella messa in opera e nelle condizioni di corretto funzionamento, possono avere delle interferenze significative con le attuali e future caratteristiche idrogeologiche del sito e delle aree limitrofe.

Quanto sopra a condizione che durante l'esecuzione degli scavi in sito, saranno messi in atto tutti gli accorgimenti necessari, al fine di mantenere uniforme nel tempo e nello spazio, la distribuzione della fase fluida presente e quindi garantire e non alterare l'equilibrio idrogeologico dell'area.

Si rimanda, in ogni caso, al progettista (DL) la previsione di tutti quegli accorgimenti necessari al fine di non pregiudicare la qualità delle risorse idriche presenti.

Nel dettaglio, all'interno del lotto, non sono presenti incisioni e/o linee di impluvio, per cui di progetto non interferirà con il reticolo idrografico superficiale.

Inoltre, la valutazione di possibili variazioni delle condizioni al contorno potrà garantire ulteriori margini di sicurezza nel calcolo di dimensionamento delle opere.

Quanto sopra descritto costituisce ovviamente la sintesi dello studio effettuato, per cui si consiglia di ricorrere al contenuto dei vari capitoli per un'acquisizione puntuale e dettagliata degli aspetti evidenziati.

Si dichiara, infine, che l'opera in oggetto rispetta le condizioni di compatibilità dello smaltimento dei reflui secondo le prescrizioni ai sensi dell'art.5 della delibera del Comitato interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento -CITAI- del 04/02/1977 e s.m.i..

Il sottoscritto dichiara altresì che il sito oggetto dell'intervento non ricade in zona classificata a Rischio geomorfologico o a Rischio Idraulico ai sensi ai sensi del D.P. del 04/06/2007, pubblicato sulla GURS n°37 del 17 Agosto 2007 e ss.mm.ii. del D.S.G. n 276/2024 del
--

13.03.2024 dei Bacini Idrografici del F. Lenzi e F. Birgi (050) in cui ricadono i Comuni di Misiliscemi e Paceco (TP), e non è classificata come area in cui viene individuata una Pericolosità, un Rischio o un Sito di Attenzione ai sensi delle Norme Tecniche di Attuazione dei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino in cui ricade l'opera.

Erice, lì Marzo 2026

il geologo
geol. Francesco Criscenti



I N D I C E

1	- PREMESSE	PAG.02
1.1	- Stato dei luoghi e interventi da progettare	PAG.03
2	- INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	PAG.06
2.1	- Terreni presenti nell'area in esame	PAG.07
2.1.1	- Pozzetto esplorativo	PAG.08
3	- ASPETTO GEOMORFOLOGICO GENERALE	PAG.09
4	- SITUAZIONE IDROGEOLOGICA GENERALE E CARATTERISTICHE DI PERMEABILITA' DEI LITOTIPI PRESENTI (valutazioni qualitative e quantitative dei litotipi)	PAG.10
4.1	- Azione meccanica delle acque superficiali	PAG.12
5	- CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DEI TERRENI PRESENTI	PAG.13
6	- CONCLUSIONI ED OSSERVAZIONI	PAG.14

- Allegati:

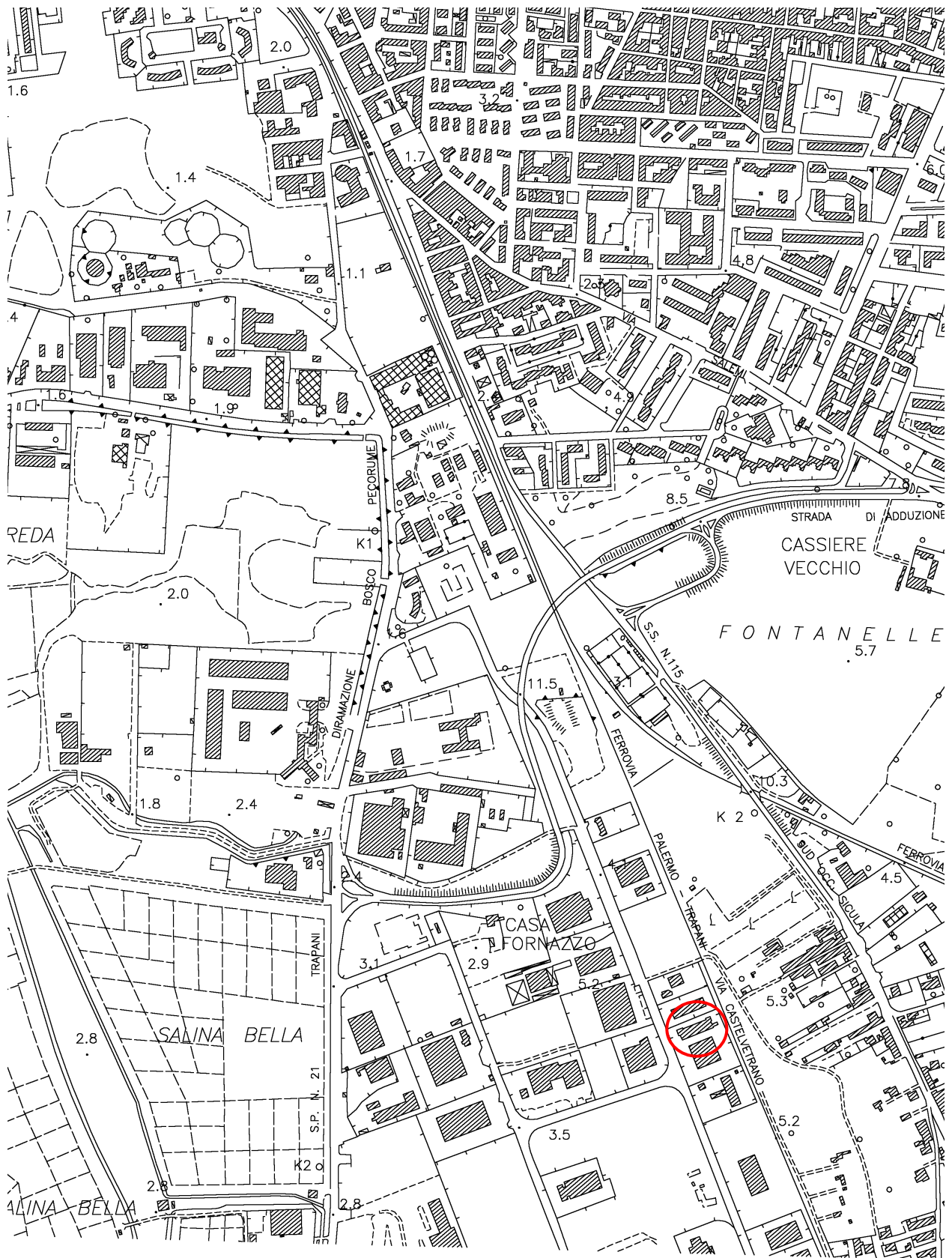
- Stralcio aerofotogrammetrico della zona, in scala 1:10.000;
- Stralcio catastale della zona, in scala 1:2.000;
- Planimetria del lotto in scala 1:100, con ubicazione fossa imhoff;
- Carta Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica, in scala 1:10.000;
- Colonna litostratigrafica tipo in scala 1:100;
- Documentazione fotografica, pozzetto esplorativo.

ELABORATI GRAFICI

AEROFOTOGRAMMETRIA

SCALA 1:10.000

(CTR 592150)



STRALCIO CATASTALE

SCALA 1:2.000



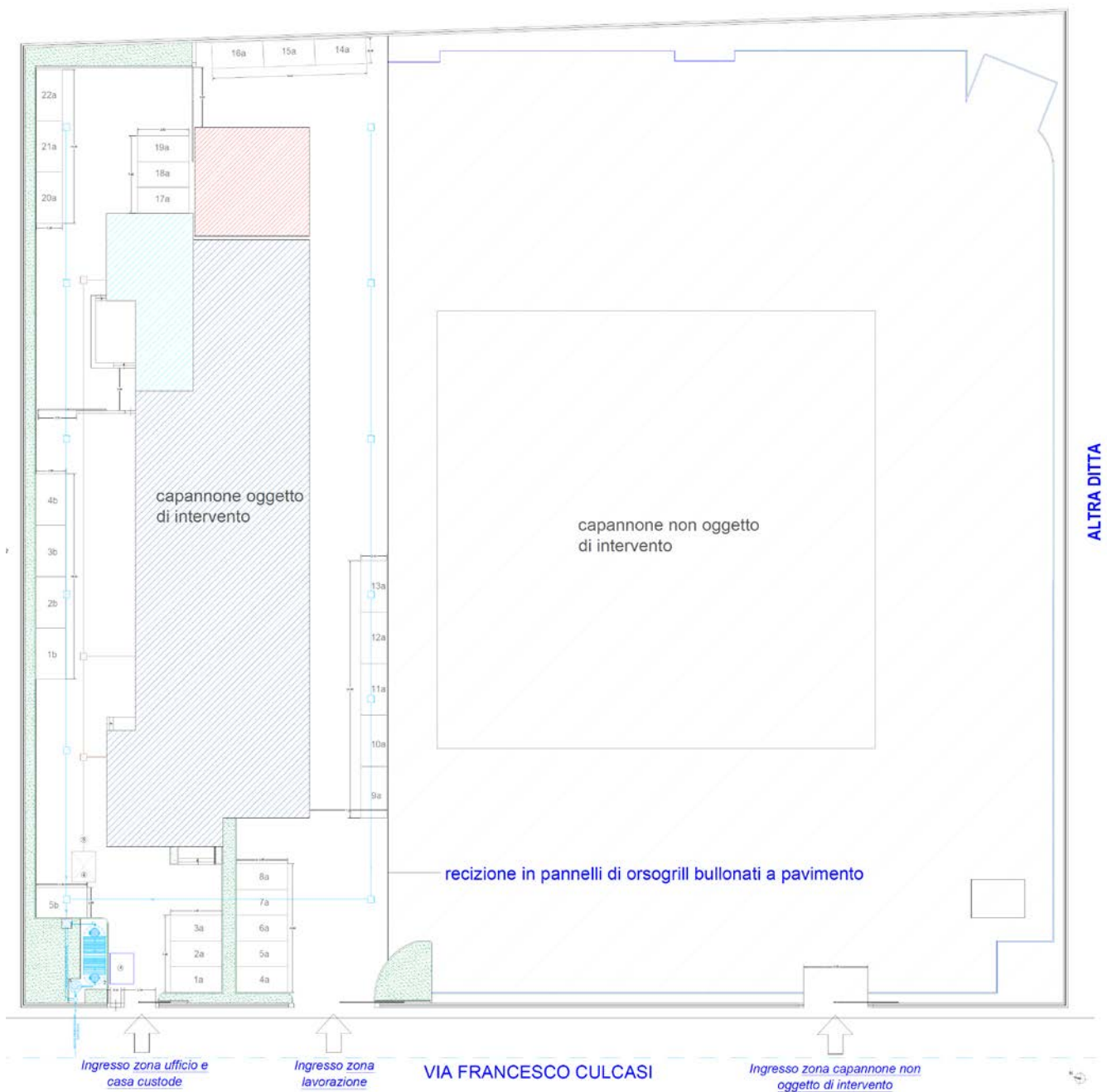
IMMAGINE GOOGLE EARTH

(Ditta RENDA SRL_38,002147 Lat. Nord e 12,541719 Long. Est)

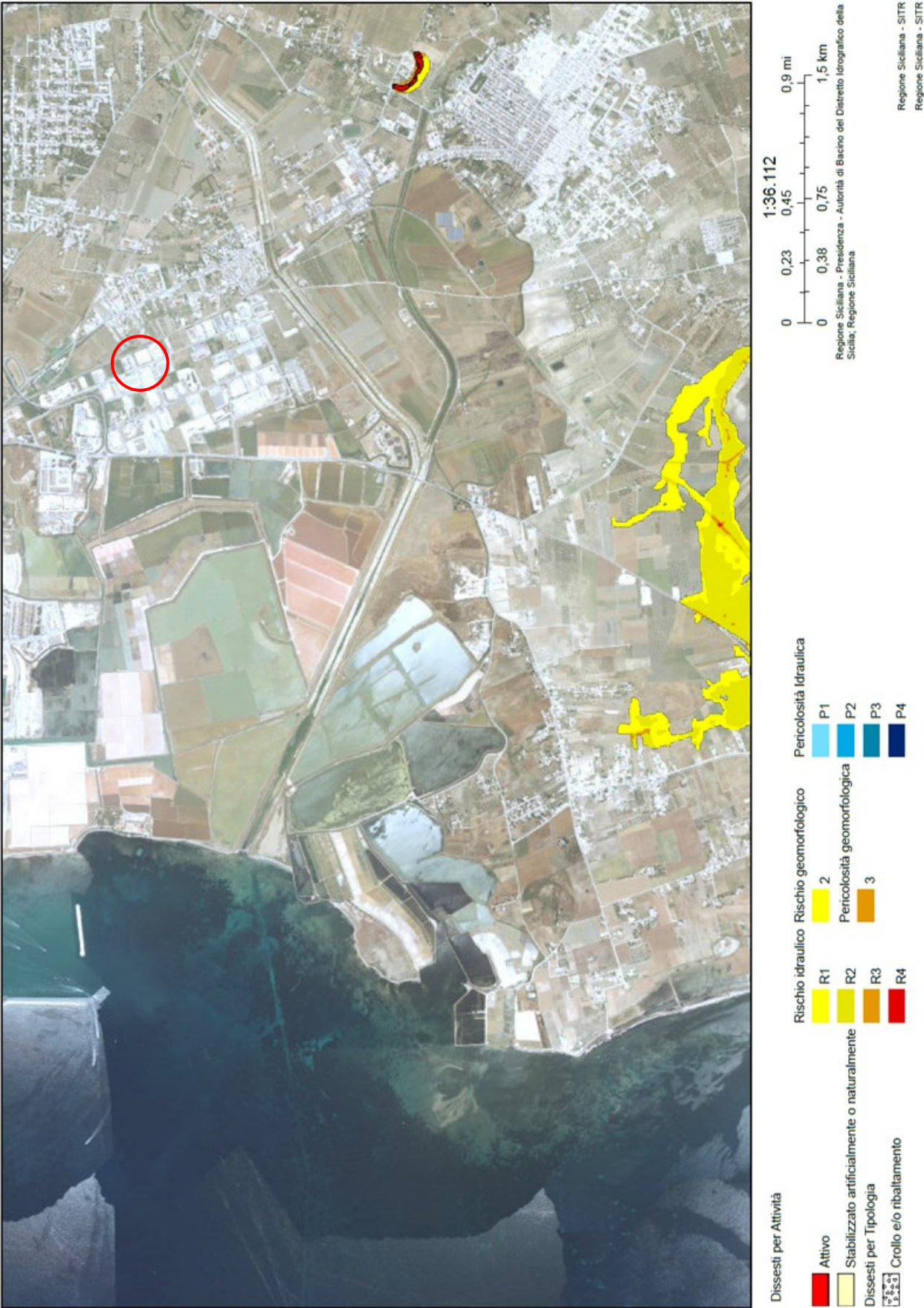


PLANIMETRIA lotto stato futuro

- LEG ENDA:
- CONDOTTA ACQUE NERE
 - CONDOTTA ACQUE BIANCHE
 - POZZETTI RACCOLTA ACQUE BIANCHE
 - POZZETTO DI DERIVAZIONE ACQUE NERE
 - ⑤ FOSSA IMHOFF
 - ⑥ VASCA A TENUTA STAGNA ACQUE NERE
 - AREA A VERDE MQ 170,65
 - ① POZZETTO SCOLMATORE
 - ② VASCA DI ACCUMULO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA
 - ③ FILTRO A COALESCENZA
 - ④ VASCA A TENUTA PER ACQUA POTABILE



SITR - Stampa visualizzatore



CARTA GEOLOGICA

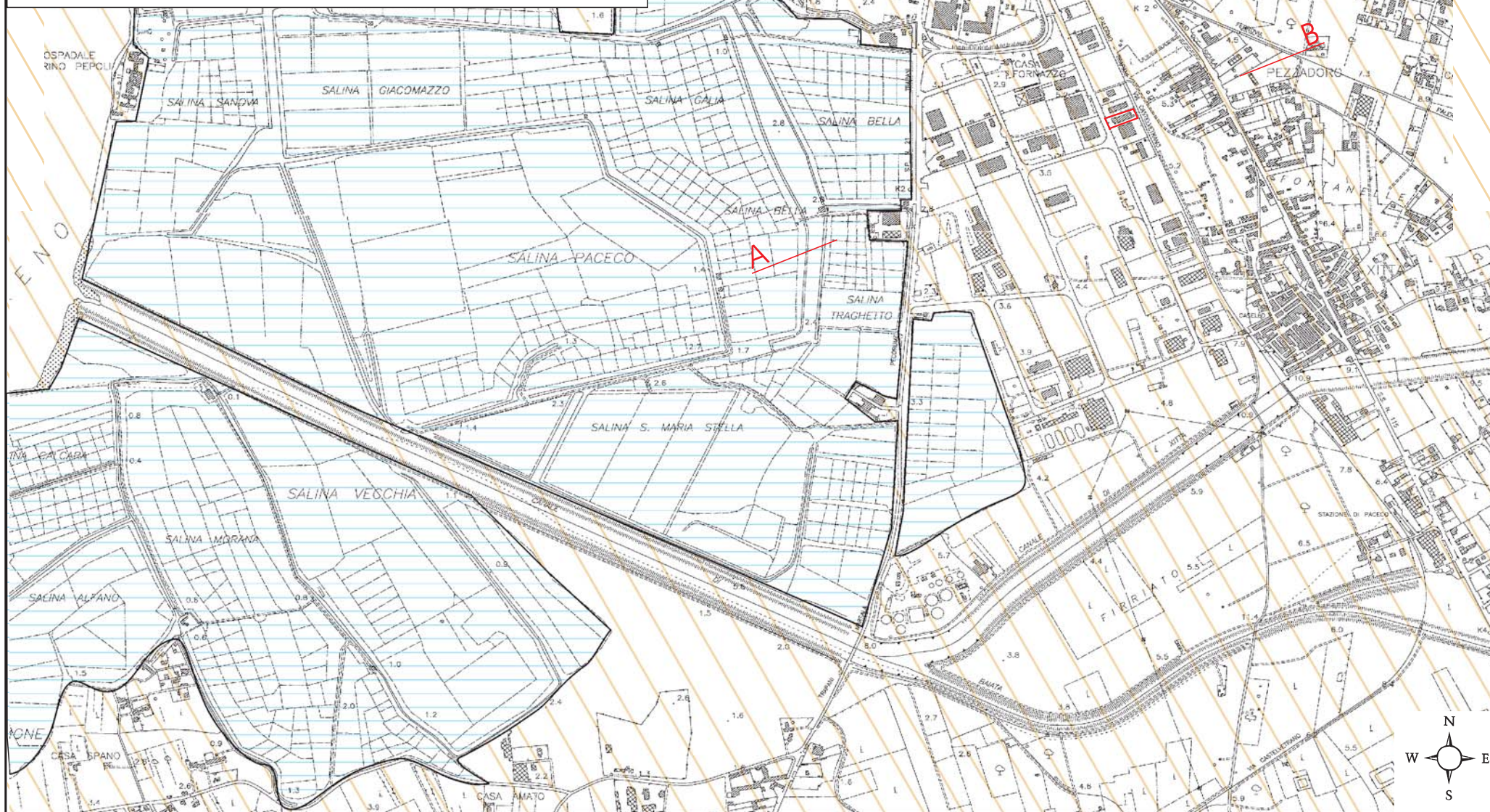
scala 1.10.000

LEGENDA

- Saline (Attuali)
- Alluvioni attuali, terrazzi fluviali antichi e recenti a matrice limo-argillosa con livelli sabbiosi più o meno cementati (Attuali)
- Depositi sabbioso-calcarenitici, conglomerati a prevalente matrice arenifica di colore beige - giallastro (Pliocene sup. - Pleistocene inf.)

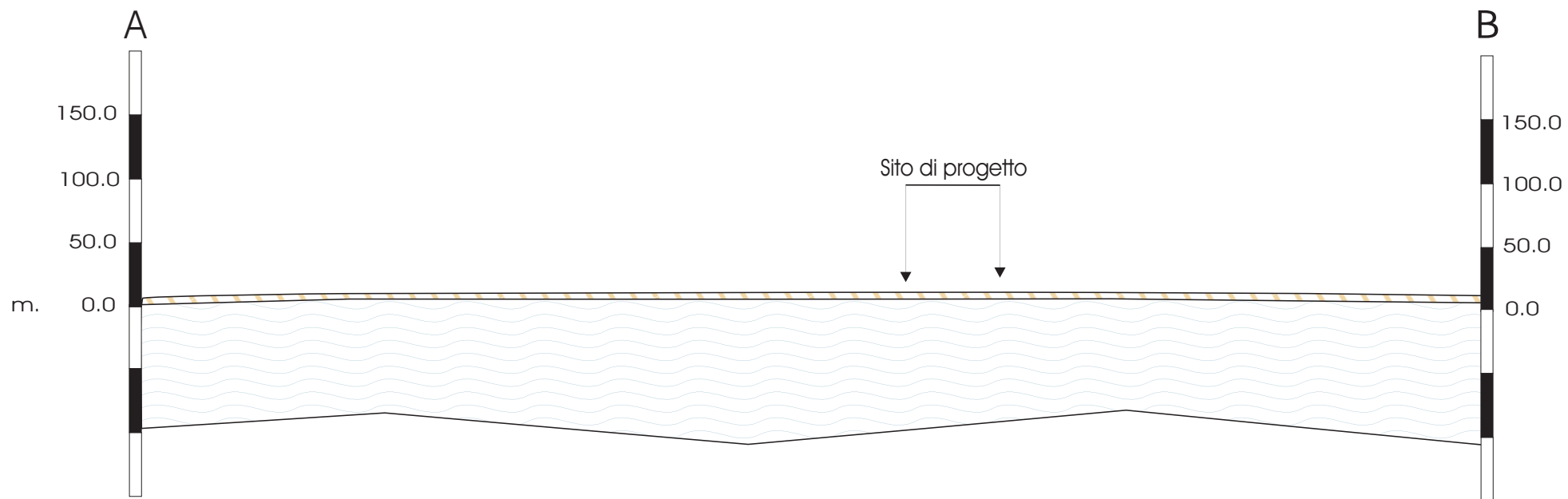
Segni convenzionali

- Limiti stratigrafici
- Dati di strato
- Sito di progetto



SEZIONE GEOLOGICA

scala 1:5.000



Legenda



Alluvioni attuali, terrazzi fluviali antichi e recenti a matrice limo-argilosa con livelli sabbiosi più o meno cementati (Attuali)



Argille e argille marnose, di colore grigio-verdastro, poco plastiche, asciutte e consolidate. Orizzonte di base (bedrock). (Olig.sup-Mioc.inf.)

CARTA GEOMORFOLOGICA

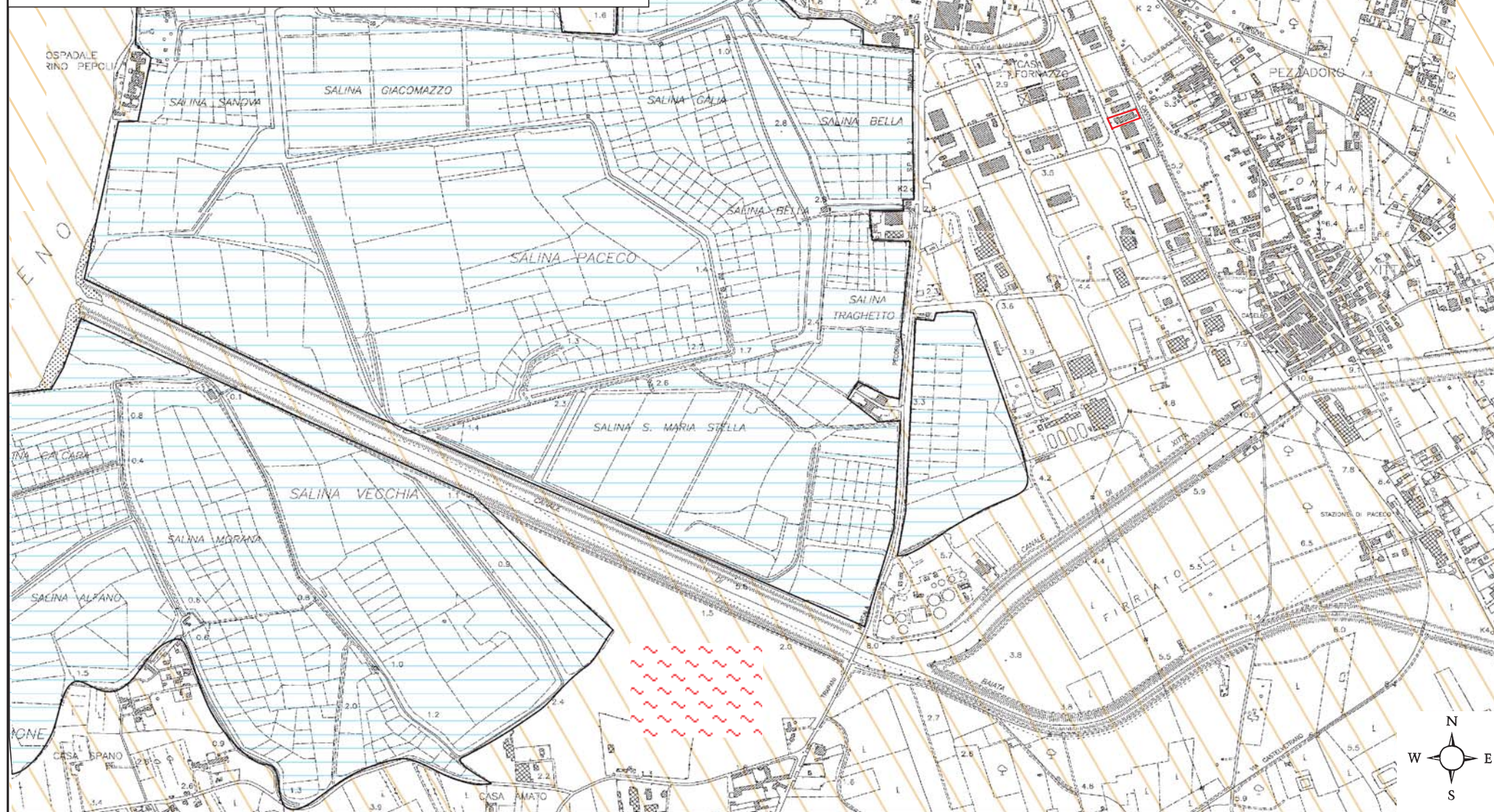
scala 1:10.000

LEGENDA

- Saline (Attuali)
- Alluvioni attuali, terrazzi fluviali antichi e recenti a matrice limo-argillosa con livelli sabbiosi più o meno cementati (Attuali)
- Depositi sabbioso-calcarenitici, conglomerati a prevalente matrice arenitica di colore beige - giallastro (Pliocene sup.-Pleistocene inf.)

Segni convenzionali

- Limiti stratigrafici
- Dati di strato
- Possibile area di esondazione del Canale Baiata



CARTA IDROGEOLOGICA

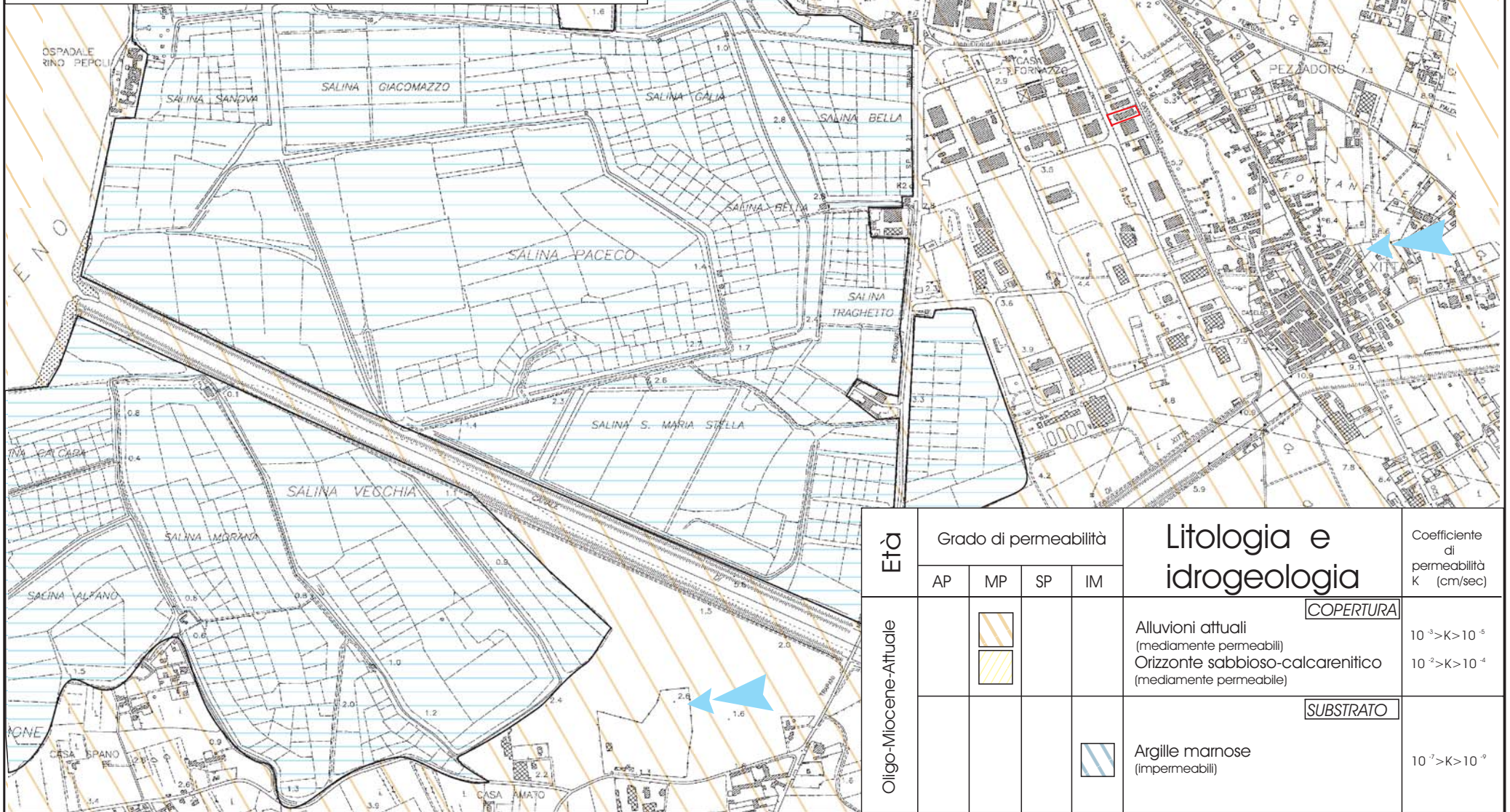
scala 1:10.000

LEGENDA

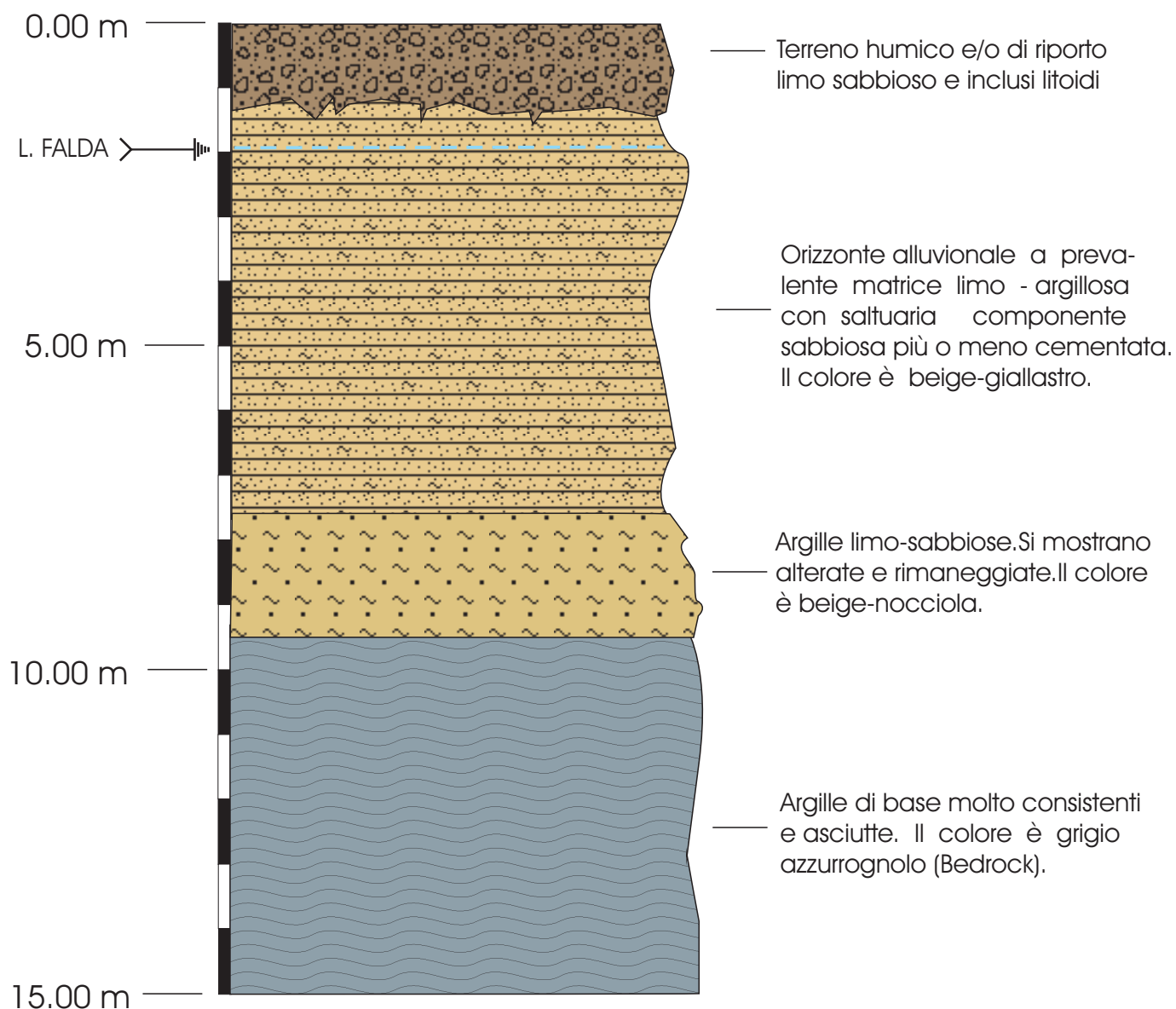
-  - Saline (Attuali)
-  - Alluvioni attuali, terrazzi fluviali antichi e recenti a matrice limo-argillosa con livelli sabbiosi più o meno cementati (Attuali)
-  - Depositi sabbioso-calcarenitici, conglomerati a prevalente matrice arenitica di colore beige - giallastro (Pliocene sup.-Pleistocene inf.)

Segni convenzionali

-  - Limiti stratigrafici
-  - Dati di strato
-  - Probabile direzione di flusso delle acque sotterranee

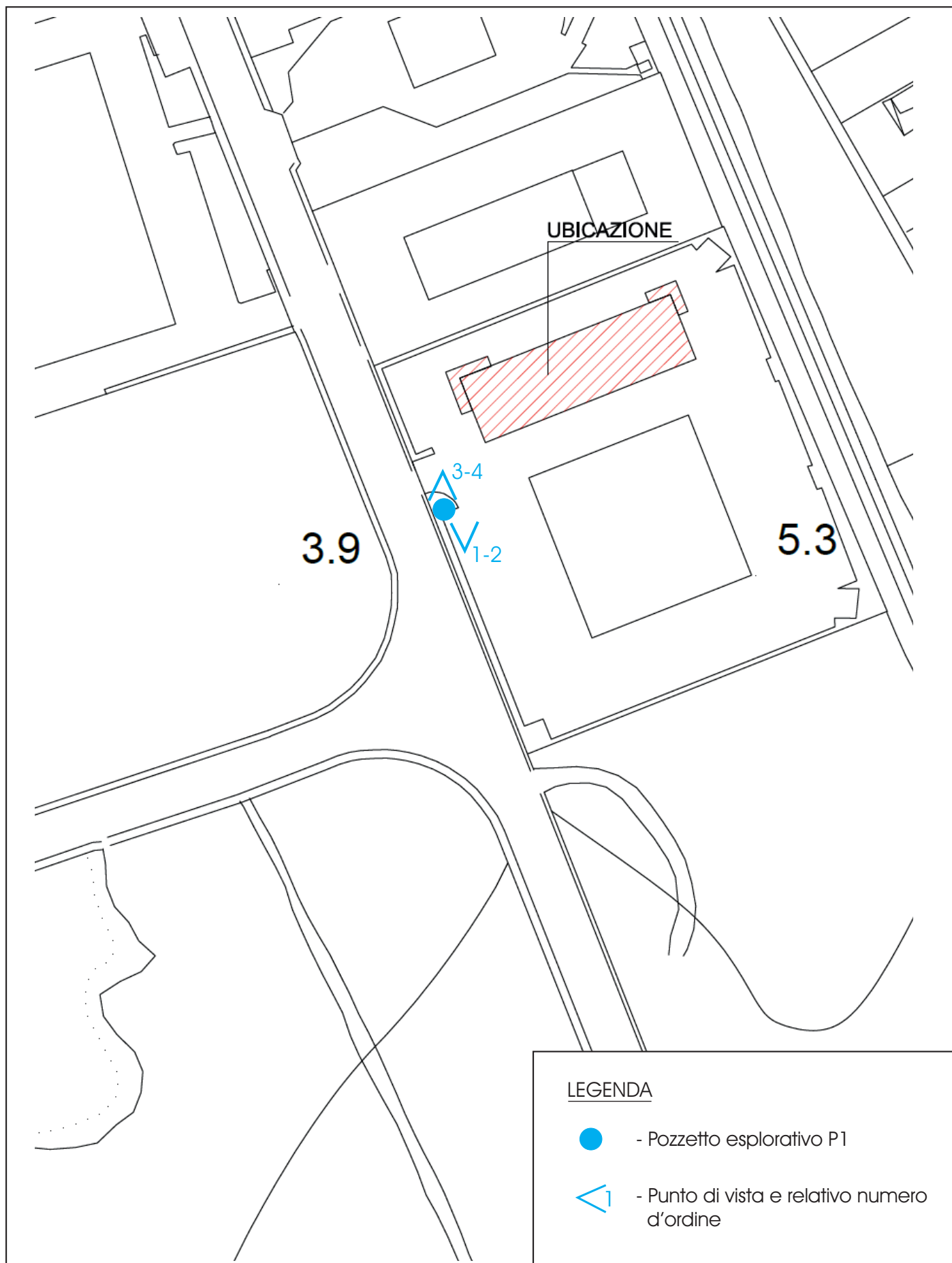


Colonna litostratigrafica tipo



Scala 1:100

PLANIMETRIA DELL'AREA scala 1:100
(PUNTO DI VISTA FOTOGRAFICO)



LEGENDA

-  - Pozzetto esplorativo P1
-  - Punto di vista e relativo numero d'ordine



FOTO 1 - Panoramica scavo all'interno del lotto dello stabilimento industriale sito nella zona industriale Irsap (ex ASI) di Trapani, di proprietà della ditta RENDA Srl.



FOTO 2 - Scavo all'interno del lotto dello stabilimento industriale nella zona industriale Irsap (ex ASI) di Trapani, di proprietà della ditta RENDA Srl.



FOTO 3 - Particolare scavo all'interno del lotto dello stabilimento industriale nel lotto della zona industriale Irsap (ex ASI) di Trapani, di proprietà della ditta RENDA Srl, con misurazione livello falda.



FOTO 4 - Dettaglio scavo all'interno del lotto dello stabilimento industriale sito nella zona industriale Irsap (ex ASI) di Trapani, di proprietà della ditta RENDA, con misurazione livello falda pervenuta a -1.90 m. dal p.c., in data 25.02.2026.