



PROVINCIA DI FROSINONE

COMUNE DI CEPRANO



RELAZIONE IDROGEOLOGICA

**Domanda di autorizzazione allo scarico
in corpo idrico ricettore delle acque di prima pioggia**

Metaltecno S.p.A.

ex D.Lgs. 152/2006

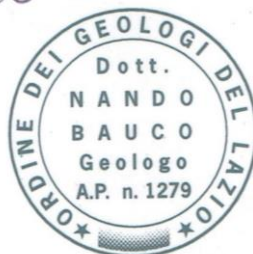
REV.00 – GENNAIO 2026

Consulenza specialistica

Dott. Geo. Nando Bauco



Nando
BAUCO
20.05.2026
15:25:54
GMT+02:00



Committente

Metaltecno S.p.A.

Strada ASI
Via Cornete n. 12,
Ceprano (FR)

P.IVA: 02205550607

1 PREMESSA

Il sottoscritto Bauco Nando, cod. fisc.: BCANND68P19D810H, iscritto all'Albo Professionale dell'Ordine dei Geologi del Lazio, con numero di riferimento 1279 ed anzianità 29/05/1998, titolare dello Studio Associato di Geologia Tecnica con sede a Frosinone in Viale Volsci n°142, PEC: nandobauco@pec.epap.it, ha eseguito un'indagine a carattere geologico e idrogeologico per il progetto di autorizzazione allo scarico di un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia relative a un opificio industriale, in via Cornete n°12 – Strada ASI - nel Comune di Ceprano.

La relazione ha lo scopo di fornire gli approfondimenti richiesti dall'Amministrazione provinciale in merito alla compatibilità idrogeologica, idrologica e idraulica dello scarico previsto nel fosso interpodereale recettore.

Le indagini sono consistite in un accurato rilevamento geologico di superficie, necessario per la ricostruzione della situazione litostratigrafica e morfologica, integrato da un rilievo delle caratteristiche idrogeologiche dei complessi presenti nell'area. In particolare, è stata effettuata una prova di campo: test di percolazione, mediante una prova di percolazione in pozzetto a carico variabile ed è stato rilevato il livello piezometrico della falda, per stabilire il grado di interferenza con il sistema delle acque sotterranee.

In particolare, il documento affronta i seguenti aspetti:

- capacità di ricezione del corpo recettore interessato;
- regime idrologico del fosso e periodo effettivo di presenza/assenza di portata nell'anno;
- capacità di diluizione nei periodi in cui risulti presente deflusso naturale;
- tutela del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;
- compatibilità dello scarico con le caratteristiche del recapito;
- misure gestionali e sistemi di intercettazione in caso di anomalie dell'impianto.

Elaborati grafici in allegato

- Corografia generale - scala 1:25.000;
- Individuazione dell'area su C.T.R. - scala 1:10.000;
- Individuazione dell'area su rilievo fotogrammetrico - scala 1:5.000;
- PAI – Carta rischio frane - scala 1:25.000;
- Progetto IFFI – Inventario dei fenomeni franosi - scala 1:25.000
- PAI – Carta rischio idraulico - scala 1:25.000
- Carta geologica - scala 1:5.000;
- Colonna stratigrafica;
- Carta idrogeologica delle Regione Lazio
- Planimetria catastale ubicativa della prova di percolazione - scala 1:2.000.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI E CRITERI ADOTTATI

La relazione è redatta con riferimento alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., con particolare riguardo alla disciplina degli scarichi e ai limiti di emissione previsti dall'Allegato 5.

Ai fini della presente istanza, lo scarico viene cautelativamente ricondotto al rispetto dei limiti di cui alla **Tabella 4 - Scarico sul suolo - dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.**, in considerazione delle caratteristiche del recapito finale, costituito da fosso interpodereale a regime temporaneo/non significativo.

La valutazione della capacità di diluizione viene sviluppata esclusivamente ai fini della verifica di compatibilità ambientale e idrologica del recapito nei periodi in cui sia presente deflusso naturale. Essa non viene assunta quale presupposto per il rispetto dei limiti allo scarico, che devono essere garantiti a monte dell'immissione nel corpo recettore, in corrispondenza del punto di campionamento e controllo.

Lo scarico delle acque di prima pioggia trattate deve risultare conforme ai limiti di Tabella 4 prima dell'immissione nel fosso; la presenza di eventuale portata naturale nel fosso non costituisce fattore necessario per conseguire la conformità dello scarico, ma è valutata ai soli fini della compatibilità idraulica e ambientale del recapito.

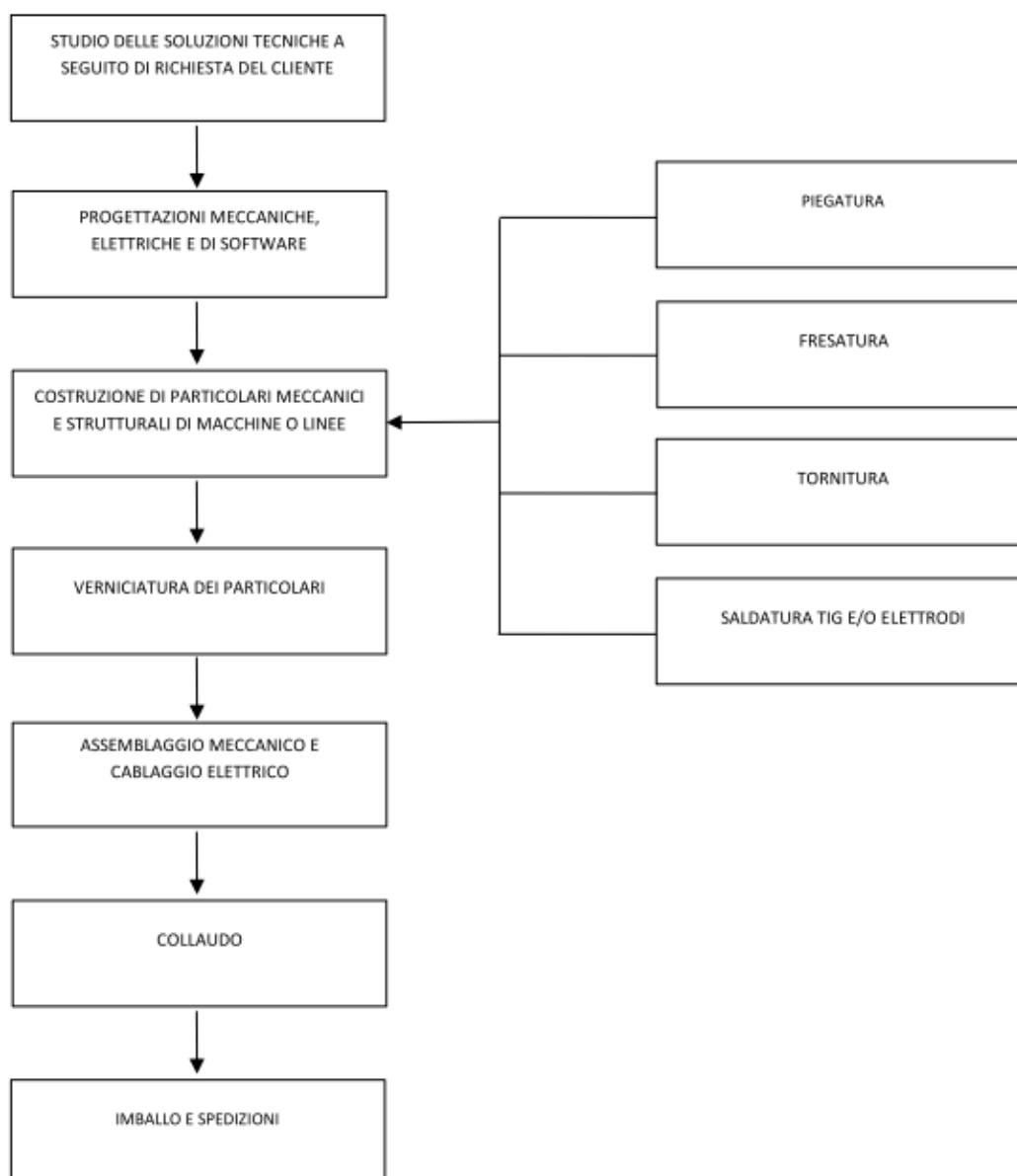
3 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INSEDIAMENTO E DELLE SUPERFICI SCOLANTI

Lo stabilimento è costituito da un fabbricato industriale principale che si sviluppa prevalentemente a piano terra dove sono collocati i reparti produttivi. Nel Primo piano sono dislocati invece gli uffici Tecnici e Amministrativi.

La ditta Metalteco S.p.A. effettua la progettazione, la costruzione e l'assemblaggio di macchine o linee di produzione e di automazione industriale.

La turnazione di lavoro è pianificata in un unico turno giornaliero di 8 ore (dalle 08:00 alle 17:00) per 5 giorni la settimana e per un totale stimato di 260 giornate lavorative l'anno (è possibile stimare quindi 2080 ore di produzione l'anno).

Per l'ottenimento della linea di produzione finale si svolgono diverse fasi di lavoro, riassumibili nel seguente schema a blocchi:



Le acque reflue gestite nello stabilimento sono riconducibili a:

- a) **Acque reflue domestiche:** derivanti dai servizi igienici in dotazione allo stabilimento, e scaricate negli strati superficiali del suolo.
- b) **Acque meteoriche di dilavamento** (acque bianche raccolte dalle coperture degli immobili e dai piazzali non destinati ad attività lavorative (parcheggi), di estensione pari a circa 4.133 mq): vengono raccolte e collettate da una rete dedicata, che ne evita dunque la miscelazione con altre acque e segnatamente con le acque di prima pioggia, e scaricate tal quali in corpo nel fosso interpoderale, unitamente alle acque di prima pioggia depurate e alle acque di seconda pioggia, in corrispondenza dello scarico finale S1. I piazzali con superfici non inquinate, destinati esclusivamente alla sosta delle auto, e quelli con superfici potenzialmente inquinate, destinati ad attività lavorative, sono fisicamente separati. Tale separazione è realizzata mediante dossi stradali di altezza adeguata, che impediscono la commistione delle acque meteoriche provenienti dalle due diverse superfici, oppure attraverso canalette grigliate a terra, progettate per intercettare e convogliare separatamente le diverse tipologie di acque, evitando qualsiasi promiscuità.
- c) **Acque di prima pioggia** (acque meteoriche raccolte dalle superfici pavimentate di estensione pari a circa 2.715 mq): vengono convogliate dalle superfici pavimentate, mediante opportune pendenze, all'interno di griglie e pozzetti grigliati, per essere collettate dalla rete dedicata all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, prima dello scarico finale, a valle della depurazione, nel fosso di scolo attraverso il punto di scarico denominato S1 e possono essere ispezionate nel pozzetto di ispezione denominato P1.
- d) **Acque di seconda pioggia** (acque meteoriche raccolte dalle superfici pavimentate): vengono deviate, in corrispondenza del pozzetto scolmatore, e immesse nel corpo idrico recettore rappresentato dal fosso interpoderale, unitamente alle acque meteoriche di dilavamento e alle acque di prima pioggia depurate, in corrispondenza dello scarico finale S1; le acque di seconda pioggia possono essere ispezionate nel pozzetto di ispezione denominato P2.

4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI RACCOLTA, ACCUMULO E TRATTAMENTO

La raccolta delle acque di prima pioggia avviene attraverso apposite caditoie e pozzetti di raccolta disposti secondo quanto riportato nella documentazione tecnica a corredo dell'istanza di A.U.A., per il successivo convogliamento verso il pozzetto scolmatore.

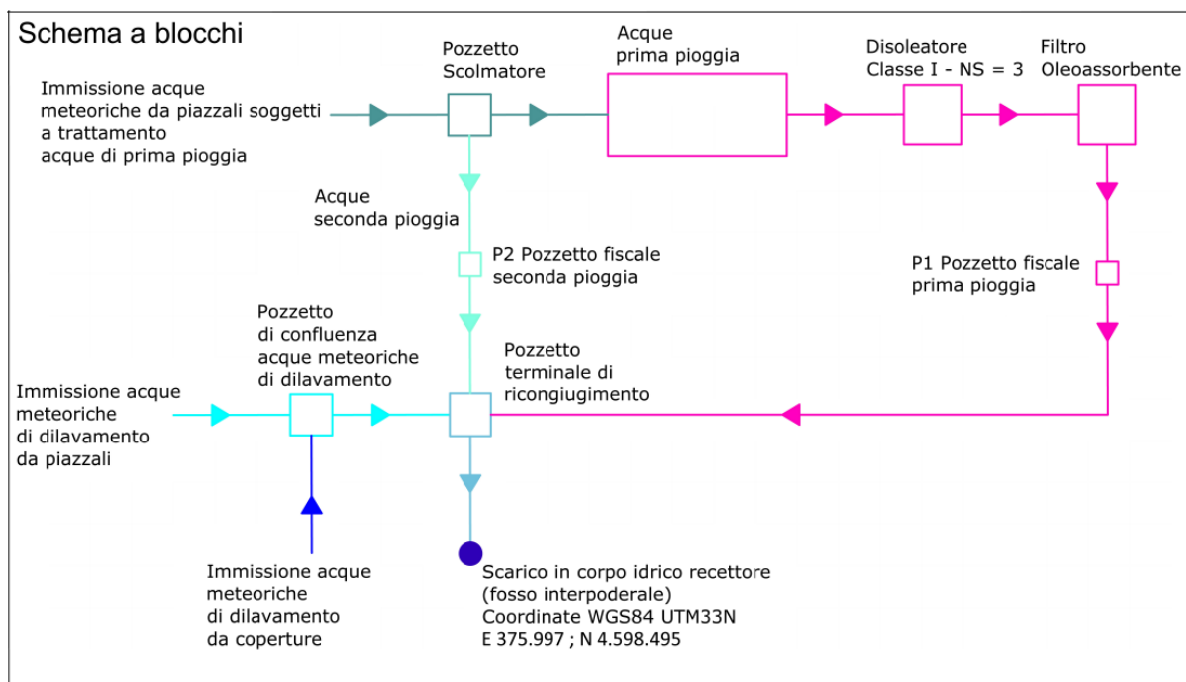
Le acque di prima pioggia vengono successivamente convogliate verso l'impianto di trattamento per le operazioni di dissabbiatura e disoleazione, mentre il surplus (acque di seconda pioggia), tramite un bypass in corrispondenza del Pozzetto Scolmatore, viene dirottato direttamente verso il pozzetto di confluenza a valle dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, dove confluiscono altresì le acque meteoriche di dilavamento raccolte dalla rete dedicata (acque meteoriche derivanti dalle aree parcheggio e dalle coperture).

Lo scarico finale S1, che scaturisce dal pozzetto di confluenza sopra citato, recapita le acque in un fosso interpoderale al confine dell'area di sedime dello stabilimento (Coordinate WGS84 UTM33N: E 375.997 ; N 4.598.495).

A valle dell'impianto di trattamento, le acque di prima pioggia transitano per il Pozzetto Fiscale di campionamento P1 adibito ai prelievi per la determinazione del loro stato qualitativo, prima del convogliamento verso il recapito finale S1 sul suolo.

A valle del Pozzetto Scolmatore, le acque di seconda pioggia transitano per il Pozzetto Fiscale di campionamento P2, adibito ai prelievi per la determinazione del loro stato qualitativo, prima del convogliamento verso il recapito finale SF1 sul suolo.

Il Pozzetto Scolmatore, con la sua funzione di by-pass, consente la separazione delle acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia. Esso è costituito da un pozzetto prefabbricato, caratterizzato dalla quota del tubo di uscita verso la Vasca di Sedimentazione inferiore a quella della condotta di sfioro delle acque di seconda pioggia, in modo tale che l'acqua in ingresso, una volta riempito il volume di accumulo, defluisca in maniera naturale verso lo scarico della seconda pioggia.



Il Pozzetto di Campionamento viene utilizzato, appunto, per il campionamento delle acque derivanti dai processi di trattamento al fine di consentire il controllo del rispetto dei limiti allo scarico imposti dalla normativa vigente. La sua installazione è resa obbligatoria dall'art. 101, comma 3, del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., che ne prescrive la posizione immediatamente a valle del sistema di trattamento ed a monte del recapito finale. Il Pozzetto di Campionamento P1 consente il campionamento per caduta del refluo, ed è ubicato in posizione utile a garantirne l'accessibilità.

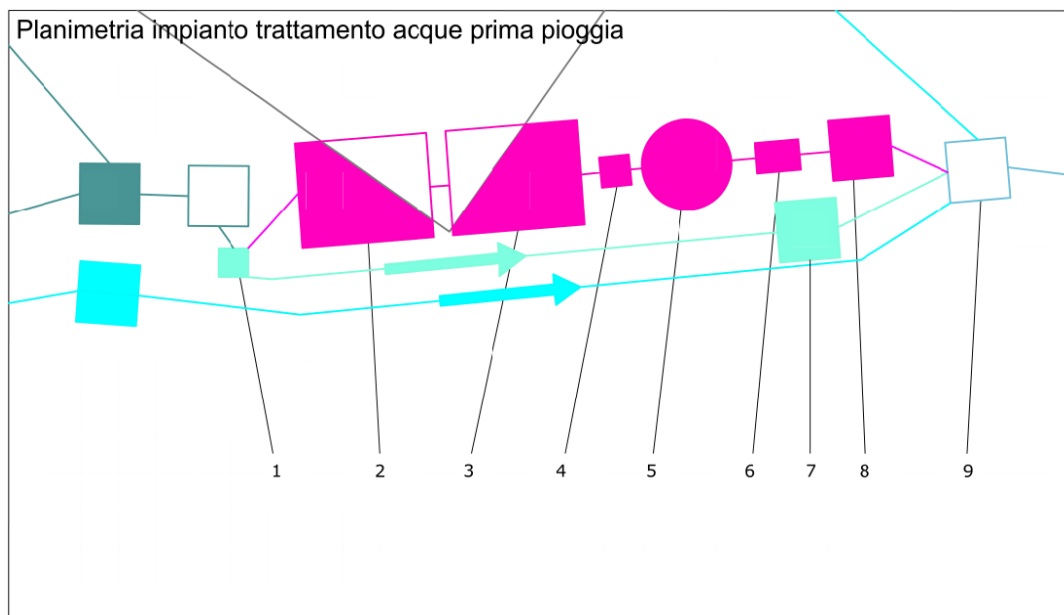
Infine, dal Pozzetto di Campionamento la condotta di scarico conduce a gravità le acque di prima pioggia depurate fino al pozzetto di confluenza finale prima dello scarico nel corpo idrico recettore.

Nell'area risulta installato un impianto di prima pioggia costituito da quattro manufatti distinti: pozzetto scolmatore idoneo a separare le acque di prima pioggia, doppia vasca di accumulo dimensionata in modo da trattenere al suo interno i primi 5 mm di pioggia, un deoleatore per l'eliminazione di oli e idrocarburi presenti nelle acque accumulate ed un filtro a coalescenza per un ulteriore stadio di depurazione e rimozione di oli e idrocarburi che eventualmente il disoleatore non è riuscito a trattenere. All'interno delle vasche di accumulo è presente una pompa sommergibile per il sollevamento del refluo alla fase successiva di deoliazione.

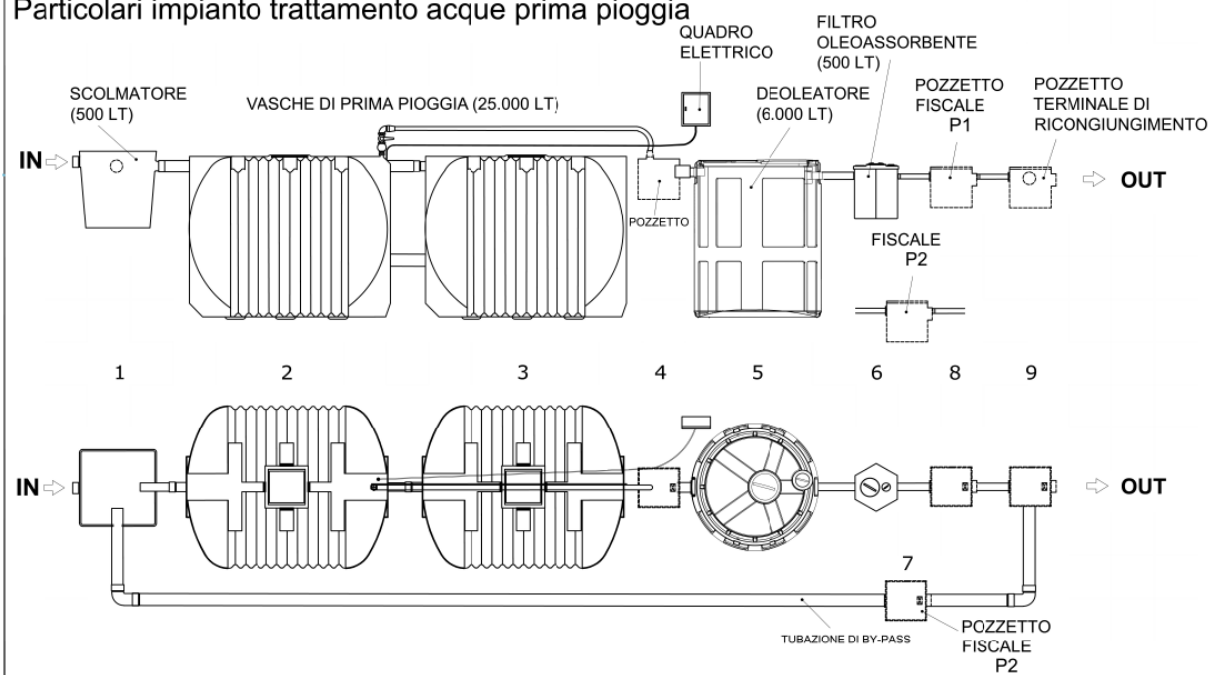
Il refluo trattato in uscita dal manufatto è idoneo ad essere scarico nel fosso di scolo. I manufatti sono dotati di sfiati, tronchetti in PVC di ingresso e uscita liquami e tappi per l'ispezione e la manutenzione periodica. Tali serbatoi sono dotati di pompa per il rilancio dell'acqua immagazzinata alle successive sezioni di trattamento con portata che consente lo svuotamento della vasca ad una portata di 800 l/h, pertanto, per lo svuotamento dei 13.575 litri corrispondenti al volume delle acque di prima pioggia è necessario un tempo di poco inferiore alle 17 ore.

La capacità minima di trattamento del disoleatore NS, espressa in termini di portata nominale (l/s) di refluo trattabile per raggiungere i limiti di contenuto residuo di olio di cui alla Classe I, risulta pari a: 13.575 litri / 17 ore (= 86.400 sec) = 0,22 l/s

La dimensione commerciale del disoleatore installato NS (Nominal Size), espressa in termini di portata nominale (l/s) di refluo trattabile per raggiungere i limiti di contenuto residuo di olio di cui alla Classe I, risulta essere NS = 3 (capacità pari a 3 l/s), mediante la quale è possibile garantire un tempo di svuotamento minimo della vasca di sedimentazione pari a circa 1,25 ore, abbondantemente inferiore al tempo massimo di 24 ore residue, dato dal tempo di 48 ore previsto dalla vigente normativa, decurtato delle 24 ore utilizzate per il trattamento delle acque nella Vasca di Sedimentazione. In realtà, il tempo di svuotamento della Vasca di Sedimentazione sarà opportunamente aumentato al fine di consentire un abbattimento completo dei liquidi leggeri.



Particolari impianto trattamento acque prima pioggia



Caratteristiche dimensionali della Vasca di Sedimentazione	U.M.	Quantità
Superficie impermeabile (coefficiente di deflusso = 1)	mq	2.715
Volume di calcolo Vasca di Prima Pioggia	lt	13.575
Volume utile Vasca di Prima Pioggia	mc	25,00
Caratteristiche dimensionali del Disoleatore di Classe I	U.M.	Quantità
Capacità minima di trattamento del disoleatore (Nominal Size)	l/s	0,22
Capacità commerciale di trattamento del disoleatore (Nominal Size)	l/s	3,00

5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE, GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Geograficamente l'area interessata dall'indagine, si trova in Via Cornete n°12, in zona ASI, nel settore meridionale del territorio comunale di Ceprano.

Topograficamente l'area dell'indagine rientra nella:

Carta d'Italia I.G.M. Foglio 160 - Tavoletta Ceprano IV S.O.

Carta Tecnica Regionale C.T.R. - Sezione n°402070 Ceprano.

In Catasto l'opificio interessato dal sistema di smaltimento in progetto è identificato al Foglio 32, mappale 944 del comune di Ceprano.

Coordinate piane nel sistema WGS8433T:

4 598 917 m N - 0 376 439 m E.

La zona studiata presenta le caratteristiche generali di tutte le depressioni intra-appenniniche, nelle quali si può definire un "substrato" costituito da successioni marine meso-cenozoiche variamente tettonizzate, ed una "copertura" rappresentata da terreni continentali prevalentemente quaternari di vario ambiente di sedimentazione, generalmente non tettonizzate in giacitura sub-orizzontale.

Le informazioni contenute nel Foglio Geologico Cassino 160 e Ceccano 402, il rilevamento geologico e i rilievi effettuati nell'area del sito d'interesse, hanno permesso di individuare diversi punti in cui, grazie a recenti scavi, è stato possibile osservare ed analizzare le caratteristiche litostratigrafiche della formazione affiorante.

Quest'area è caratterizzata dalla presenza in affioramento dai depositi del Sintema di Ceprano riferibili al Pleistocene medio - superiore) caratterizzati da alluvioni terrazzate (terrazzi del II° ordine).

Tale sintema è limitato al tetto e al letto da superfici erosionali ed è granulometricamente caratterizzato da depositi ghiaioso-sabbiosi, con clasti ben arrotondati, ben esposti su una estesa spianata localizzata alla confluenza del Fiume Sacco con il Fiume Liri.

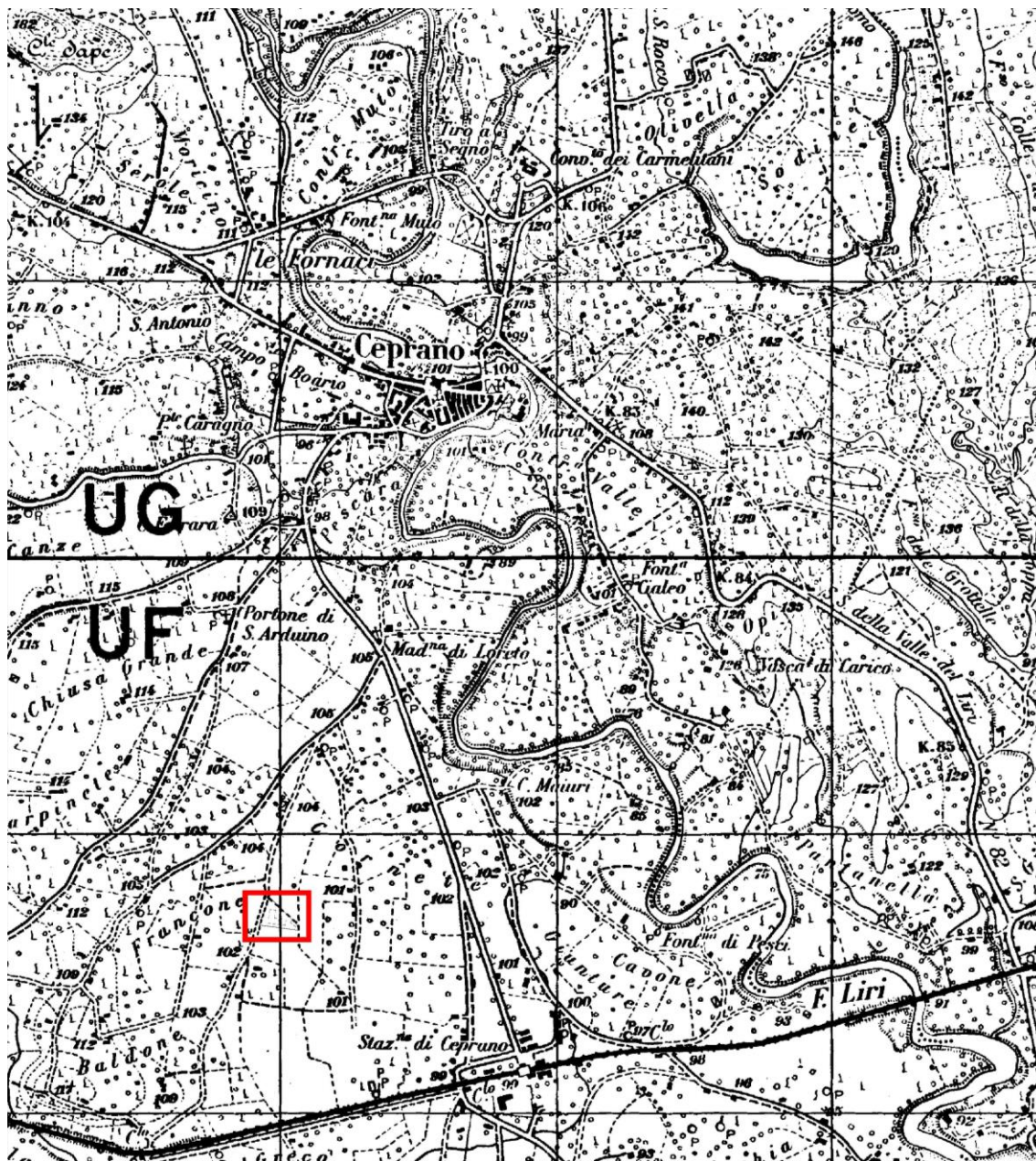
Questi depositi ricoprono i depositi continentali più antichi.

I rapporti di continuità laterale e verticale sono evidenziati nella carta geologica e nella colonna stratigrafica fino a 30 metri di profondità riportata di seguito.

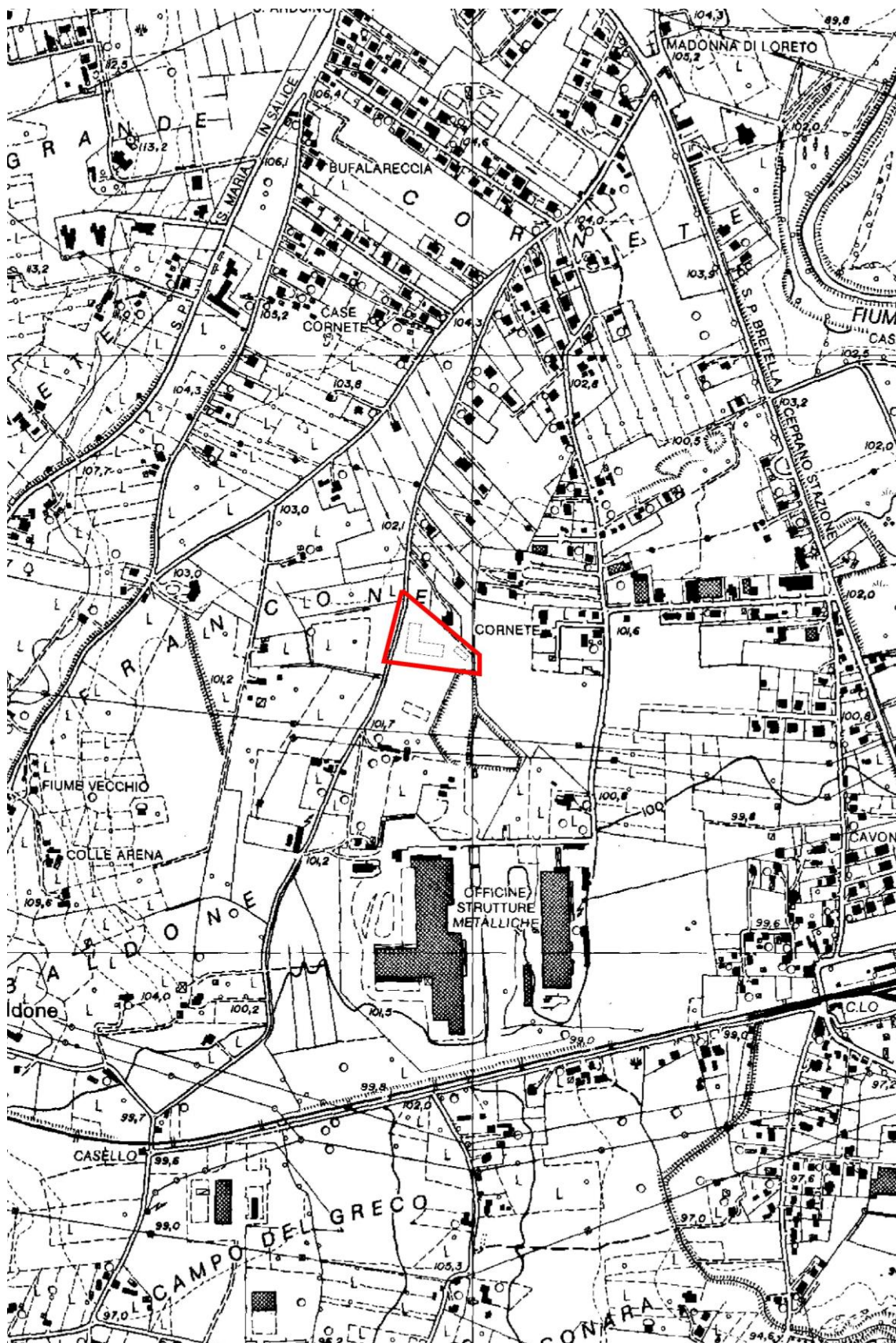
Individuazione dell'area interessata dal progetto su carta topografica

Carta d'Italia I.G.M. – Foglio 160 - Tavoletta Ceprano IV S.O.

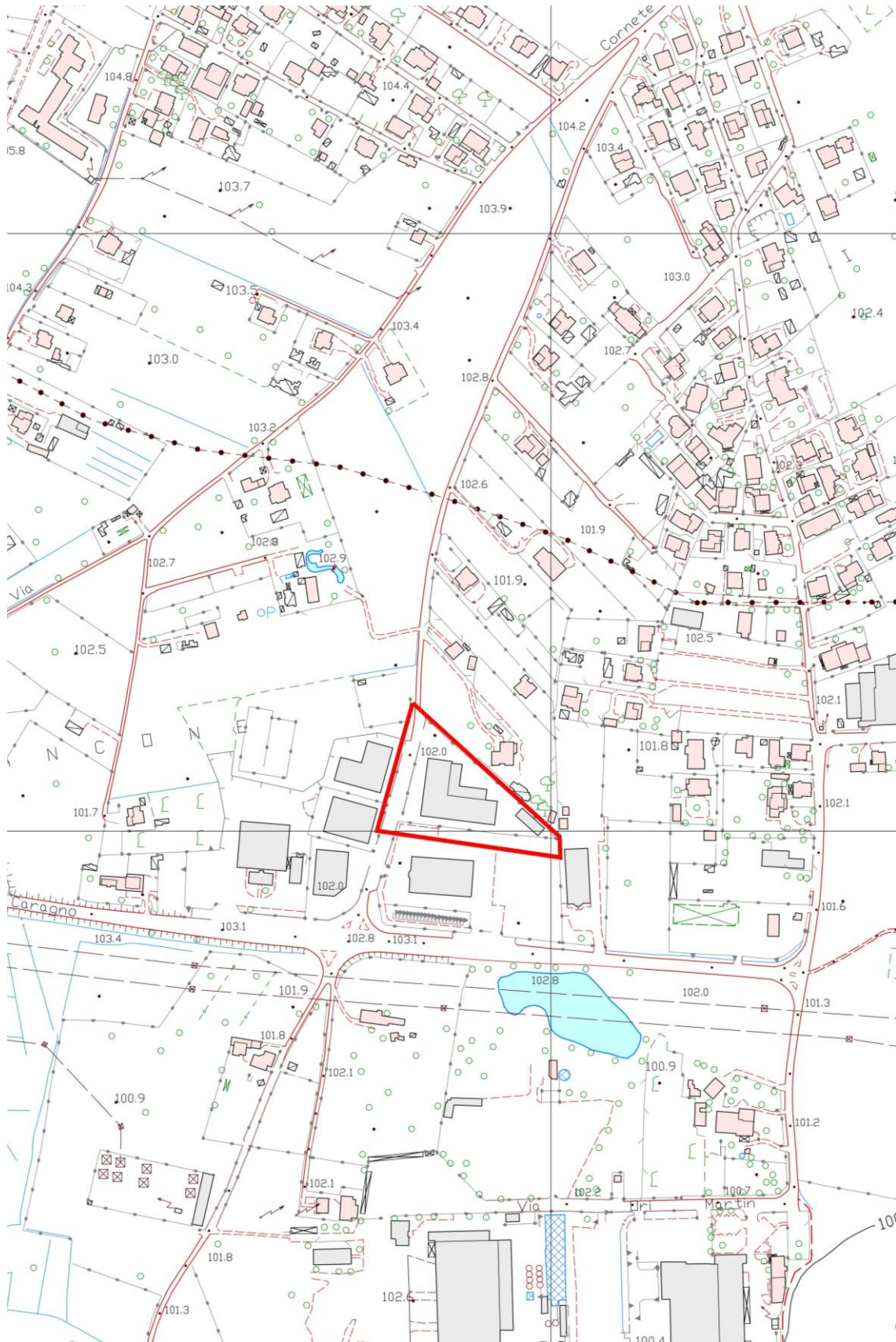
scala 1:25.000



Individuazione dell'area interessata dal progetto su CTR
 Carta Tecnica della Regione Lazio CTR Sezione n°402070 Ceprano
 scala 1:10.000



Individuazione dell'area interessata dal progetto su rilievo fotogrammetrico
C.T.R.N. Elemento Ceprano n°402074
scala 1:5.000

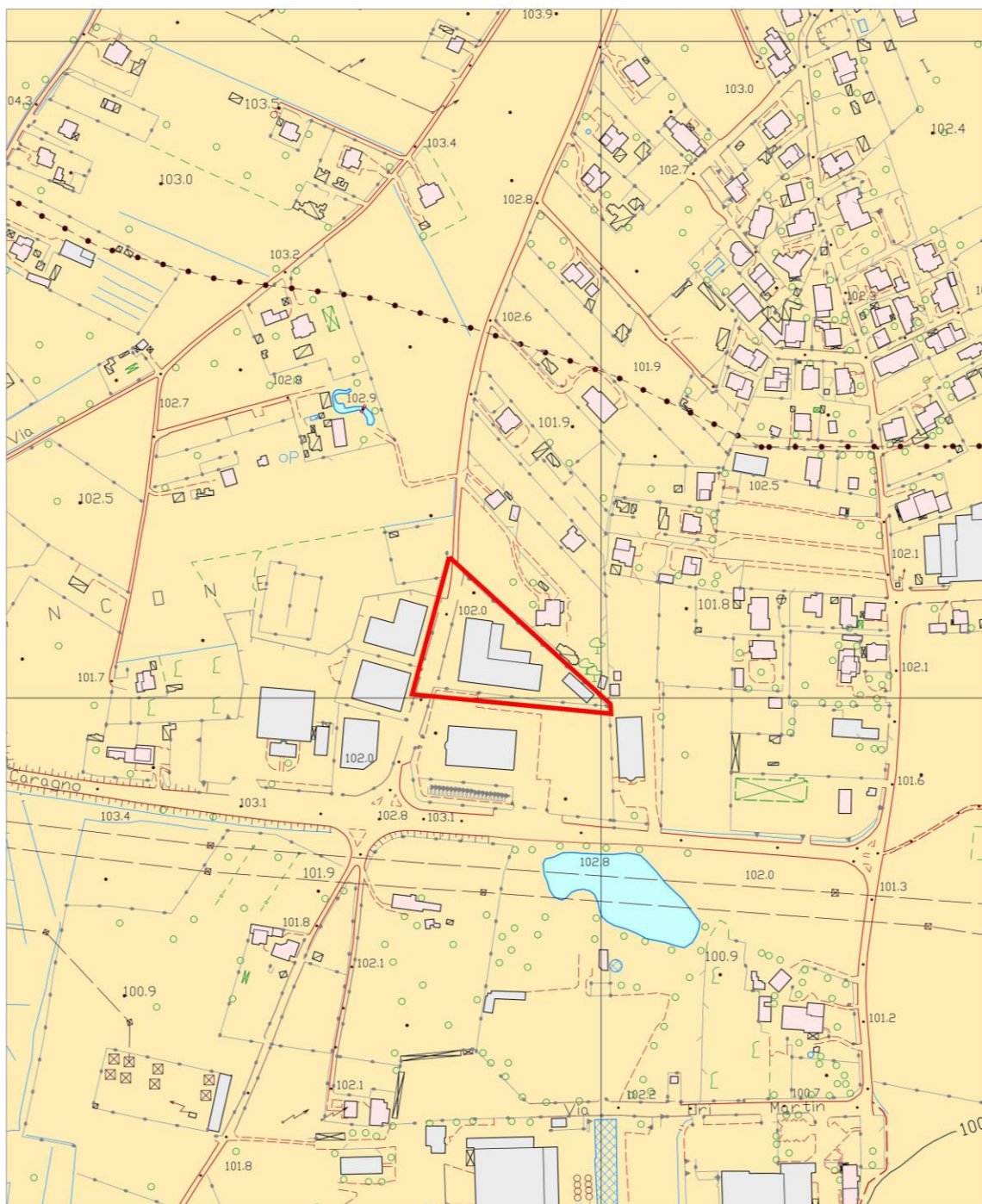


Carta Tecnica Regionale: ELEMENTO Ceprano n°402074
Scala 1:5.000

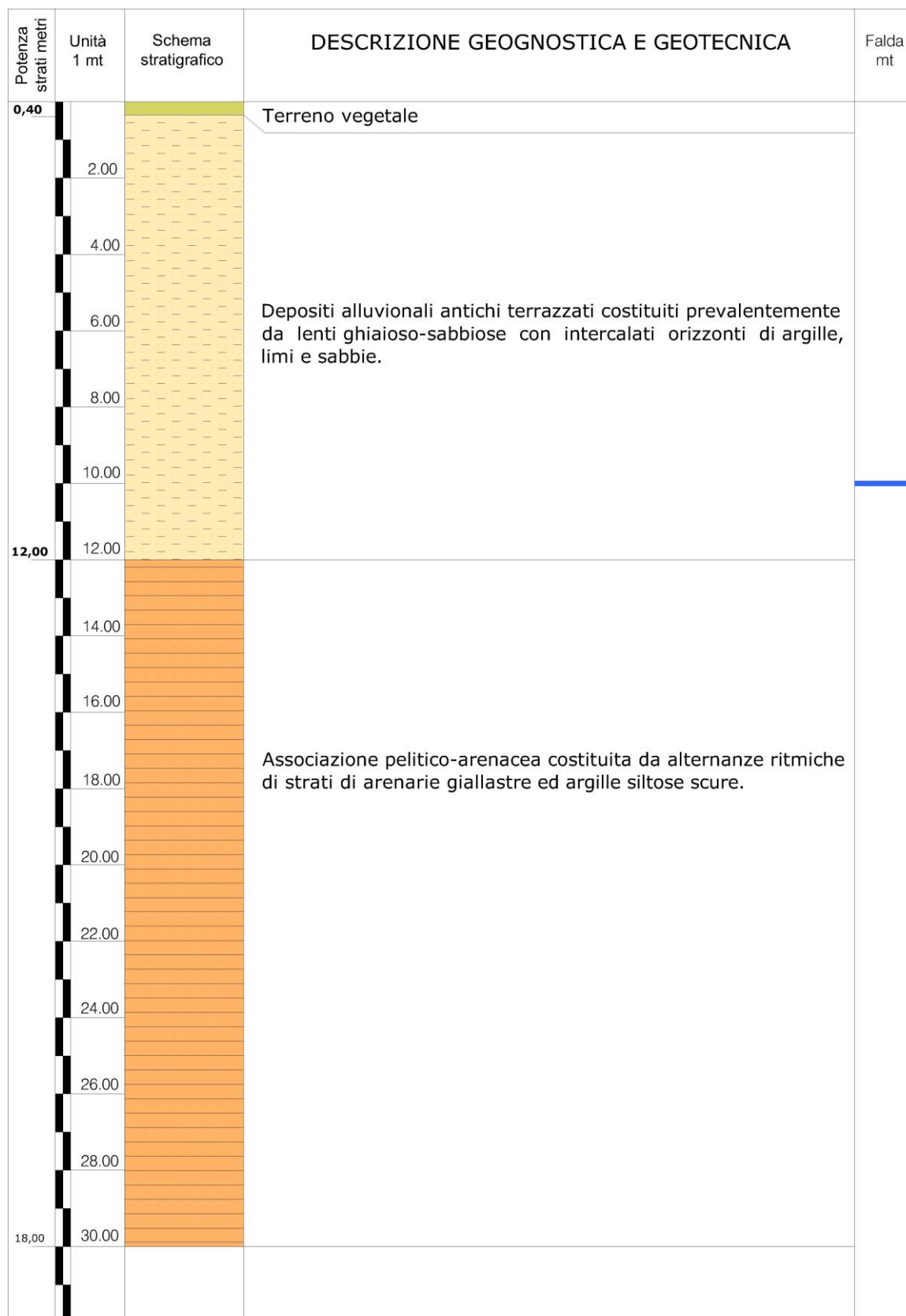


 Depositi alluvionali terrazzati, prevalentemente ghiaioso-sabbiosi (terrazzi del II° ordine). (Pleistocene medio-sup.)

 Area interessata dall'indagine



Stratigrafia dei litotipi estesa a -30 metri dal piano di imposta delle fondazioni, con l'indicazione della massima escursione dell'eventuale falda acquifera o dell'eventuale sua assenza



L'aspetto morfologico dell'area in esame è in stretta relazione con le caratteristiche fisiche delle unità geologiche presenti, né risulta una morfologia pianeggiante, dolcemente degradante verso l'alveo del Fiume Liri, che scorre a nord-est del terreno interessato dal progetto.

L'area de quo si inserisce in un contesto antropizzato, caratterizzato da una morfologia pianeggiante alla **quota altimetrica di 102 mt s.l.m..**

La definizione del grado di pericolosità geomorfologica del settore di territorio in esame e l'eventuale perimetrazione delle aree in funzione della tipologia di processo geomorfologico, dello stato di attività, della cinematica, velocità e tendenza evolutiva, ha preso inizio da un'attenta analisi della cartografia esistente in merito, ed avente valore ai fini "vincolistici". È stata verificata la classificazione del sito in esame nelle seguenti cartografie ufficiali:

- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (ex Fiume Liri-Garigliano-Volturno);
- Banca dati informatica e cartografica del Progetto IFFI - Inventario Fenomeni Franosi d'Italia, sviluppato dall'APAT- Servizio Geologico Nazionale.

Tali cartografie non presentano nel settore esaminato aree perimetrate a rischio di frana e/o idraulico. Pertanto, dall'attuale stato dei luoghi, **non emerge per l'area oggetto di studio, un'esposizione diretta o indiretta a significativi fenomeni di frana in atto o potenziale.**

6 IDROGEOLOGIA

Il complesso idrogeologico delle alluvioni descritte è caratterizzato dalla giustapposizione disordinata di termini litologici di varia granulometria, aggregati in lenti, allungate nel senso della corrente che le ha depositate. Ciò si traduce in una circolazione idrica per falde sovrapposte, con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alto grado di permeabilità relativa.

Le misure freaticometriche effettuate nei pozzi presenti in zona, hanno consentito di rilevare che la **falda** da ottobre a giugno si posiziona **a circa 10,00 metri di profondità**, mentre per brevi periodi dell'anno, nei mesi estivi subisce abbassamenti, dovuti a mancanza di apporto esterno (scarsa piovosità) e ad emungimento irriguo.

6.1 Permeabilità del terreno interessato

Per approfondire le conoscenze delle caratteristiche di permeabilità dei terreni è stata eseguita una prova di percolazione in un pozzetto quadrato di 30 cm di lato e profondità pari a quella di posa della tubazione (50/60 cm).

Si è riempito completamente il cavo con acqua fino a saturare le pareti e si è lasciata percolare l'acqua fino a suo completo assorbimento. Successivamente, con il fondo ancora saturo di umidità, si è riempito di nuovo il cavo con acqua per una altezza di 15 cm e si è determinato il tempo occorrente affinché il livello dell'acqua calasse di 2,5 cm.

Tab. 1 - Prova di percolazione PR

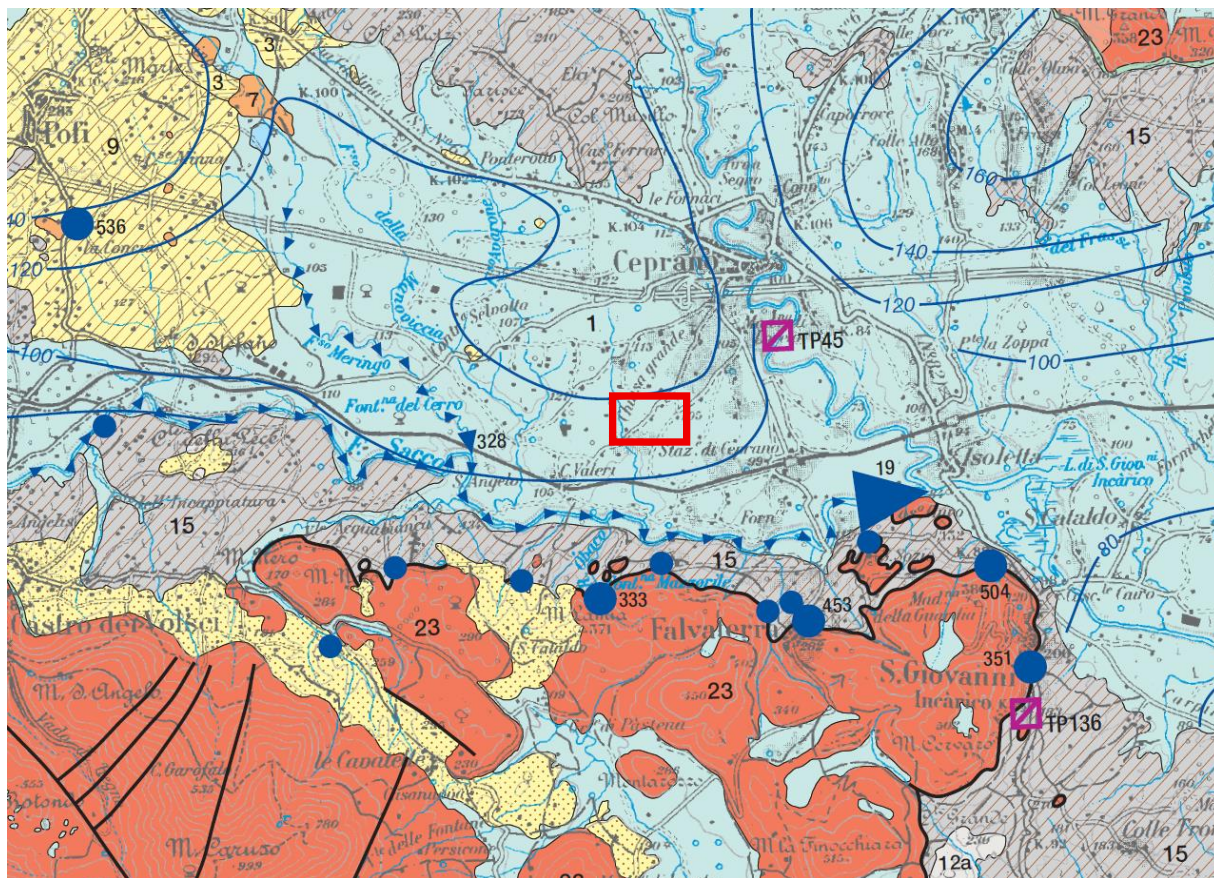
DIMENSIONE DEL POZZETTO	RISULTATI
Altezza: H = 70 cm	Altezza dell'acqua nel pozzetto: h = 15 cm Tempo per un abbassamento di 2,5 cm: T = 1'45"
Base quadrata: I = 30 cm	
Sezione: A = 900 cm²	

Considerando le caratteristiche litostratigrafiche del mezzo in esame è possibile pervenire ad una descrizione:

- porosità primaria: alta $n > 15\%$,
- tipo di permeabilità: per porosità,
- grado di permeabilità: alta,
- tempo di percolazione $T = 1'45''$.

CARTA IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO DELLA REGIONE LAZIO

Scala 1:100.000

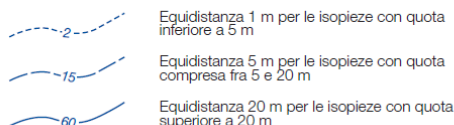


COMPLESSI IDROGEOLOGICI

- 1** **COMPLESSO DEI DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI - potenzialità acquifera da bassa a medio alta**
Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose attuali e recenti anche terrazzate e coperture eluviali e colluviali (*OLOCENE*). Spessore variabile da pochi metri ad oltre un centinaio di metri. Dove il complesso è costituito dai depositi alluvionali dei corsi d'acqua perenni presenta gli spessori maggiori (da una decina ad oltre un centinaio di metri) e contiene falde multistrato di importanza regionale. I depositi alluvionali dei corsi d'acqua minori, con spessori variabili da pochi metri ad alcune decine di metri, possono essere sede di falde locali di limitata estensione.
- 9** **COMPLESSO DEI TUFİ STRATIFICATI E DELLE FACIES FREATOMAGMATICHE - potenzialità acquifera bassa**
Tufi stratificati, tufi terrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica (*PLEISTOCENE*). I termini del complesso si presentano interdigitati tra gli altri complessi vulcanici per cui risulta difficile definirne lo spessore totale. Il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea, assumendo localmente il ruolo di limite di flusso e sostenendo esigue falde superficiali.
- 15** **COMPLESSO DEI FLYSCH MARNOSO-ARGILLOSI - potenzialità acquifera bassissima**
Successioni generalmente caotiche di argille e marne con intercalazioni di arenarie e calcari marnosi (*CRETACICO SUP. - OLIGOCENE*) affioranti prevalentemente nei Monti della Tolfa e nella Valle Latina. Spessori variabili fino ad oltre 1000 m. Il complesso non presenta una circolazione idrica sotterranea significativa.
- 23** **COMPLESSO DEI CALCARI DI PIATTAFORMA - potenzialità acquifera altissima**
Calcari detritici, micritici, con intercalazioni dolomitiche; calcari organogeni e breccie calcaree della successione laziale abruzzese (*LIAS MEDIO - CRETACICO SUP.*). Spessori variabili da qualche centinaio a 1500 m. E' sede di articolati ed imponenti acquiferi che alimentano le maggiori sorgenti della regione. Le diverse fasi tettoniche hanno determinato un assetto idrogeologico regionale complesso che condiziona lo schema di circolazione idrica sotterranea fra le principali unità idrogeologiche.

ISOPIEZE

La piezometria è stata ricostruita solo per gli acquiferi vulcanici e alluvionali



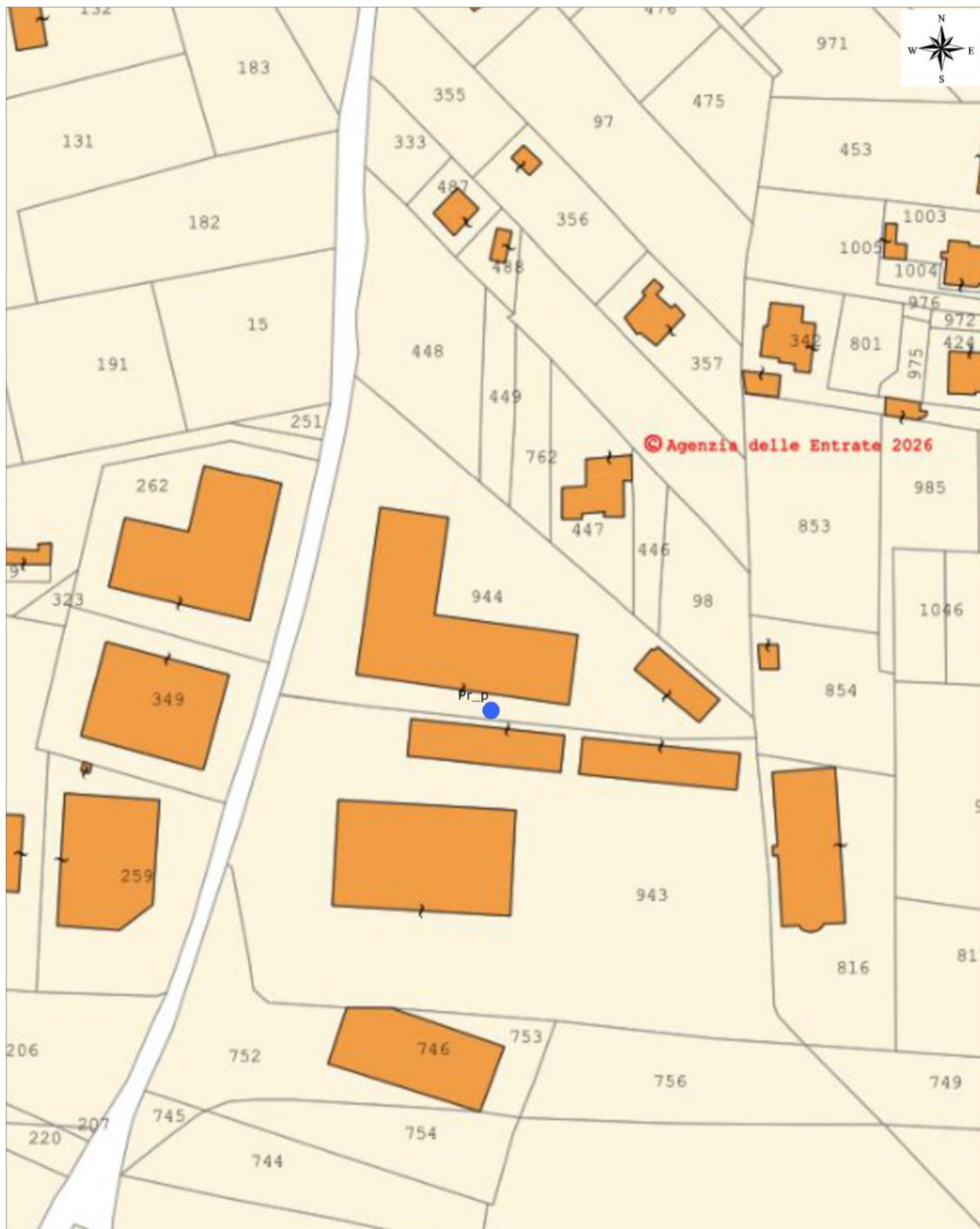
AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE

Planimetria catastale con ubicazione della prova di percolazione

Scala 1:2.000

LEGENDA

Pr_p  Prova di percolazione



7 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

L'area appartiene al bacino idrografico principale del Fiume Liri, che in relazione alle condizioni morfologiche, alla natura delle rocce presenti ed alle condizioni del clima, presenta un reticolo idrografico piuttosto articolato e ben organizzato, dotato di un'elevata densità di drenaggio, per la presenza di numerosi Rii di diverso ordine gerarchico. I corsi d'acqua hanno un carattere torrentizio, un regime idrografico irregolare con portate stagionali fortemente condizionate dal regime pluviometrico.

Da un'analisi più dettagliata si osserva che il deflusso delle acque superficiali drena direttamente nel Fiume Liri.

La localizzazione delle opere in progetto, in relazione alle linee principali di drenaggio superficiale, consente di escludere che la realizzazione delle stesse, possa interferire sostanzialmente con le normali condizioni di drenaggio.

7.1 Regime idrologico del fosso e periodo di portata nell'anno

Al fine di accertare il regime idrologico del fosso interpoderale recettore sono stati considerati i seguenti elementi:

- osservazione diretta della presenza/assenza di deflusso idrico;
- verifica delle condizioni meteorologiche antecedenti i sopralluoghi;
- analisi morfologica dell'alveo;
- presenza di vegetazione spontanea nel fondo fosso;
- eventuali segni di deflusso persistente o temporaneo.

I sopralluoghi hanno evidenziato che il fosso presenta condizioni di asciutta per periodi prolungati dell'anno, con presenza di deflusso prevalentemente in occasione di eventi meteorici significativi e nei periodi immediatamente successivi agli stessi.

La presenza di vegetazione nel fondo alveo, l'assenza di un deflusso permanente, la modesta incisione della sezione e la funzione prevalentemente scolante del fosso confermano il carattere temporaneo/effimero del recapito.

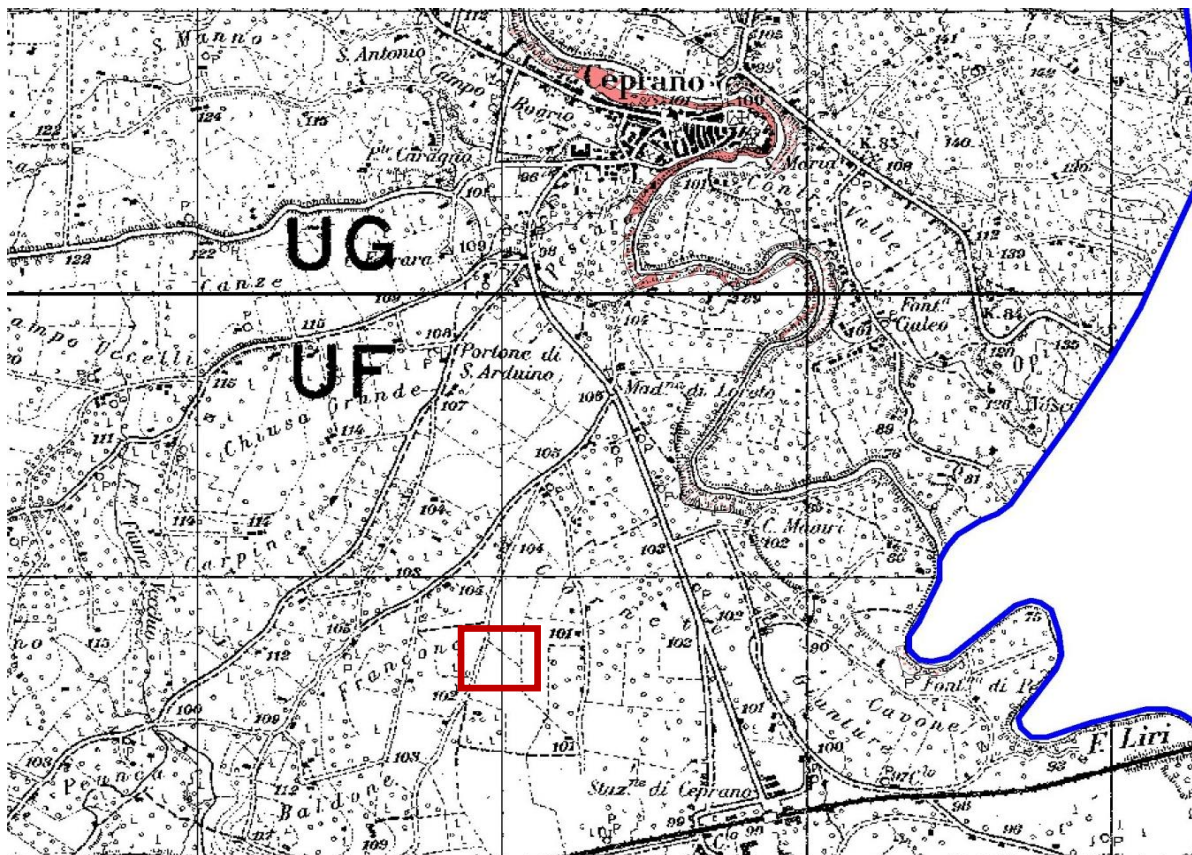
Sulla base degli elementi acquisiti, il fosso può essere qualificato come corpo recettore a regime idrologico discontinuo, con portata naturale nulla per un periodo stimabile superiore a 120 giorni/anno.

Tale condizione giustifica l'adozione cautelativa dei limiti di Tabella 4 per lo scarico delle acque di prima pioggia trattate.

Ai fini della presente relazione, si precisa che la portata naturale nulla del fosso non incide sulla conformità tabellare dello scarico, in quanto quest'ultima viene garantita a monte dell'immissione nel recapito.

La condizione di asciutta viene invece considerata ai fini della verifica della capacità di ricezione del recapito, della tutela del suolo/sottosuolo e dell'assenza di impatti sulle acque sotterranee.

Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) – Carta rischio frane
 Autorità di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale
 (ex Fiume Liri-Garigliano-Volturno)
 scala 1:25.000



LEGENDA



AREA A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R4

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
 (* Aree a rischio molto elevato ricadenti in zone a Parco)



AREA A RISCHIO ELEVATO - R3

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.



AREA A RISCHIO MEDIO - R2

Nella quale per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.



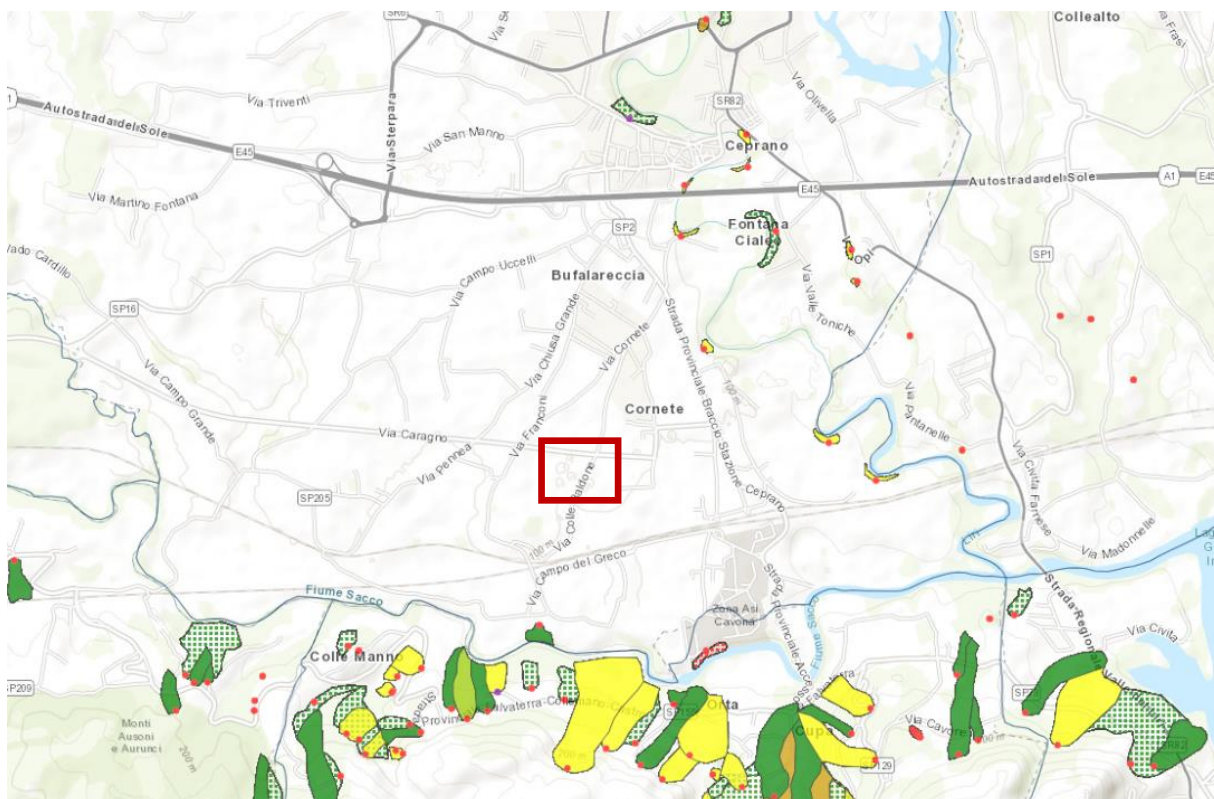
AREA A RISCHIO MODERATO - R1

Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.



AREA INTERESSATA DAL PROGETTO

PROGETTO IFFI – ISPRA **Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia**



LEGENDA

Evento franoso

● Evento franoso

Tipologia di frana

→ Frane lineari

■ Crollo/Ribaltamento

■ Scivolamento rotazionale/traslattivo

■ Espansione

■ Colamento lento

■ Colamento rapido

■ Sprofondamento

■ Complesso

■ Aree con crolli/ribaltamenti diffusi

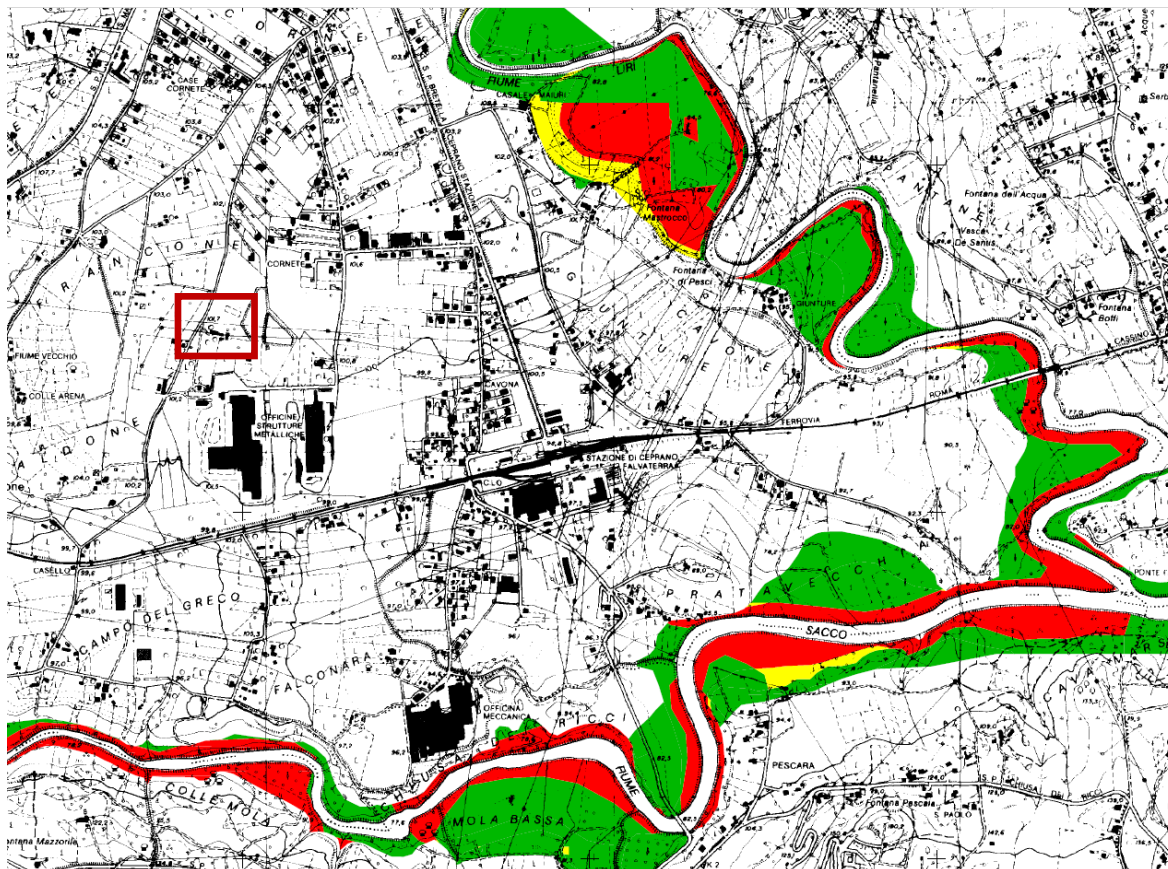
■ Aree con sprofondamenti diffusi

■ Aree con frane superficiali diffuse

■ DGPV

■ **AREA INTERESSATA DAL PROGETTO**

Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) – Carta rischio idraulico
 Autorità di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale
 (ex Fiume Liri-Garigliano-Volturno)
 scala 1:25.000



LEGENDA

Classi di rischio

R4



R3



R2



R1



AREA INTERESSATA DAL PROGETTO

8 CAPACITÀ DI RICEZIONE IDRAULICA DEL CORPO RECETTORE

La capacità di ricezione del fosso è stata valutata considerando:

- portata massima di scarico dell'impianto di trattamento;
- volume massimo scaricato per singolo evento di prima pioggia;
- caratteristiche geometriche della sezione del fosso;
- pendenza longitudinale;
- condizioni di manutenzione e assenza/presenza di ostruzioni;
- comportamento del fosso nei periodi asciutti e nei periodi con deflusso naturale;
- rischio di ristagno, rigurgito, erosione o esondazione locale.

La portata di scarico dell'impianto è controllata dalla pompa di rilancio caratterizzata da una portata di 800 l/h (0,22) lt/s. Considerato il volume massimo di prima pioggia pari a 13.575 m³, il tempo di svuotamento dell'accumulo risulta pari a circa 17 ore.

La portata immessa nel fosso è pertanto contenuta e distribuita nel tempo, risultando significativamente inferiore rispetto alle portate meteoriche che ordinariamente possono interessare il fosso in occasione di eventi piovosi naturali.

8.1 Scenario con fosso asciutto

Nel caso di assenza di deflusso naturale nel fosso, lo scarico trattato viene immesso in un alveo temporaneamente asciutto. In tale scenario non è presente capacità di diluizione naturale; pertanto, la compatibilità dello scarico è garantita esclusivamente dal rispetto dei limiti di Tabella 4 al punto di controllo posto a valle dell'impianto di trattamento.

La portata di scarico controllata, pari a 0,22 lt/s, unitamente al volume limitato dell'evento di prima pioggia, consente di escludere fenomeni di sovraccarico idraulico del fosso, a condizione che il tratto ricettore sia mantenuto libero da ostruzioni e vegetazione eccessiva.

8.2 Scenario con fosso in deflusso

Nei periodi in cui il fosso presenta deflusso naturale, la portata dello scarico trattato si somma alla portata presente nel corpo recettore. La capacità di diluizione è valutata in termini cautelativi confrontando la portata dello scarico con la portata naturale stimata/misurata del fosso.

Nei periodi con deflusso naturale, la portata dello scarico risulta trascurabile rispetto alla portata del fosso. In ogni caso, la diluizione non viene considerata ai fini del rispetto dei limiti di emissione, essendo lo scarico già assoggettato ai limiti di Tabella 4 prima dell'immissione.

9 CAPACITÀ DI DILUIZIONE E COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

La capacità di diluizione del fosso recettore assume significato solo nei periodi in cui sia presente deflusso naturale. Nei periodi di asciutta, tale capacità è nulla e non può essere posta a fondamento della compatibilità dello scarico.

La configurazione impiantistica non prevede il ricorso alla diluizione quale mezzo per conseguire il rispetto dei limiti allo scarico. Al contrario, lo scarico viene progettato e gestito affinché le acque di prima pioggia trattate rispettino i limiti di Tabella 4 prima dell'immissione nel fosso.

- nei periodi di assenza di portata naturale, lo scarico è compatibile in quanto trattato e conforme ai limiti di Tabella 4;
- nei periodi di presenza di portata naturale, l'eventuale diluizione costituisce un ulteriore fattore ambientale favorevole, ma non necessario alla conformità dello scarico;
- in entrambi gli scenari, il recapito risulta idoneo a ricevere la portata trattata, subordinatamente alla corretta gestione e manutenzione dell'impianto del tratto di fosso interessato.

10 VALUTAZIONE IDROGEOLOGICA E TUTELA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

La compatibilità dello scarico con la tutela delle acque sotterranee è stata valutata considerando:

- la natura episodica e discontinua dello scarico;
- il volume limitato delle acque di prima pioggia trattate;
- il rispetto dei limiti di Tabella 4 prima dell'immissione nel recapito;
- la presenza di sistemi di separazione, accumulo e trattamento;
- le caratteristiche litologiche e di permeabilità dei terreni;
- la profondità della falda;
- la distanza da aree di salvaguardia o zone vulnerabili.

Sulla base degli elementi disponibili, la falda si colloca a profondità pari a circa 10 m dal piano campagna. Il recapito non determina immissione diretta in falda, né sono presenti opere di dispersione profonda, pozzi perdenti o sistemi di infiltrazione forzata.

Lo scarico avviene in superficie, all'interno del fosso interpoderale, e riguarda esclusivamente acque di prima pioggia trattate. La qualità dello scarico viene controllata nel pozzetto fiscale posto prima dell'immissione nel recapito.

Dalle informazioni disponibili e dalle verifiche in sito, il terreno interessato dal recapito presenta le seguenti caratteristiche idrogeologiche:

Parametro	Valore/descrizione
Porosità primaria	Alta, $n > 15\%$
Tipo di permeabilità	Per porosità
Grado di permeabilità	Alta
Tempo di percolazione rilevato	$T = 2$ minuti per un abbassamento di 2,5 cm da un battente di 15 cm

Il terreno può quindi essere qualificato come mezzo poroso ad elevata capacità di assorbimento. Tale condizione è favorevole sotto il profilo della ricezione idraulica dello scarico, poiché riduce la tendenza alla formazione di ristagni superficiali nel tratto di fosso interessato. Al tempo stesso, l'elevata permeabilità impone un'impostazione cautelativa ai fini della tutela della falda, in quanto determina una maggiore vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee rispetto a eventuali contaminanti non trattenuti dal sistema di trattamento.

In relazione alla natura episodica degli eventi di scarico, alla portata controllata e al trattamento previsto, non si ravvisano elementi tali da determinare pregiudizio per le acque sotterranee, ferma restando la necessità di garantire corretta manutenzione dell'impianto, periodica rimozione di sabbie/oli, controllo analitico dello scarico e immediata intercettazione in caso di anomalia o sversamento accidentale.

10.1 Verifica idrogeologica semplificata della capacità di ricezione

Ai fini della verifica, il dato di percolazione disponibile è stato trasformato in una velocità verticale equivalente di infiltrazione/percolazione, assumendo il battente idrico di prova pari a 0,15 m e il tempo di percolazione pari a 105 s per un abbassamento di 2,5 cm:

$$v = h / T = 0,025 \text{ m} / 105 \text{ s} = 0,00024 \text{ m/s}$$

Il valore così ottenuto corrisponde a circa 0,86 m/h. Si precisa che tale valore rappresenta un indicatore operativo della capacità di percolazione osservata in sito e non sostituisce una prova idrogeologica specialistica finalizzata alla determinazione rigorosa del coefficiente di permeabilità. Ai fini della presente relazione esso viene utilizzato come parametro di controllo semplificato e cautelativo della compatibilità tra portata scaricata e capacità di ricezione del terreno/fosso.

La portata in uscita dall'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia avviata allo scarico è pari a:

$$Q_{\text{scarico}} = 0,22 \text{ L/s} = 0,00022 \text{ m}^3/\text{s} = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

La superficie minima teorica necessaria a ricevere per percolazione tale portata, assumendo la velocità equivalente sopra calcolata, risulta:

$$A_{\min} = Q_{\text{scarico}} / v = 0,00022 \text{ m}^3/\text{s} / 0,00024 \text{ m/s} = 0,91 \text{ m}^2$$

Applicando un coefficiente cautelativo di sicurezza pari a 3, finalizzato a tenere conto di possibili disomogeneità locali, parziale intasamento superficiale, presenza di vegetazione, sedimenti fini e variabilità stagionale del grado di saturazione, la superficie drenante di verifica risulta pari a:

$$A_{\text{verifica}} = 0,91 \text{ m}^2 \times 3 = 2,73 \text{ m}^2$$

La superficie così determinata è modesta e risulta normalmente inferiore alla superficie bagnata disponibile nel tratto di fosso interessato dall'immissione, considerando il fondo e le sponde effettivamente coinvolte dal deflusso.

Tale verifica conferma che la portata immessa, essendo modesta e regolata dal sistema di rilancio/trattamento, risulta compatibile con la capacità di ricezione del terreno e del tratto di fosso recettore, con bassa probabilità di generare ristagni permanenti, rigurgiti o sovraccarichi localizzati, a condizione che il tratto di recapito sia mantenuto libero da ostruzioni e correttamente mantenuto.

Alla luce dei dati disponibili, la combinazione tra:

- a) trattamento preventivo delle acque di prima pioggia;
- b) applicazione dei limiti di Tabella 4;
- c) portata contenuta pari a 0,22 L/s;
- d) elevata capacità di ricezione del terreno;
- e) carattere discontinuo dello scarico,

consente di ritenere lo scarico compatibile con il contesto idrogeologico locale, fermo restando che l'elevata permeabilità del mezzo richiede il mantenimento in efficienza dell'impianto, controlli analitici periodici e tempestiva intercettazione dello scarico in caso di anomalie.

11 QUALITÀ ATTESA DELLO SCARICO E PUNTO DI CONTROLLO

Le acque di prima pioggia, prima dell'immissione nel fosso, sono sottoposte a trattamento mediante [descrivere sezioni impiantistiche]. Il sistema di trattamento è finalizzato alla rimozione di solidi sedimentabili, materiale grossolano, sabbie e limi, oli e idrocarburi eventualmente presenti, nonché eventuali ulteriori contaminanti compatibili con la natura delle superfici scolanti.

Il punto di campionamento è individuato nel pozzetto posto a valle dell'impianto di trattamento e a monte dello scarico nel fosso. In tale punto dovrà essere verificato il rispetto dei limiti di Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

I certificati analitici dovranno essere conservati presso lo stabilimento e resi disponibili agli Enti di controllo.

12 SISTEMI DI INTERCETTAZIONE E GESTIONE DELLE ANOMALIE

L'impianto dovrà essere dotato di sistemi di intercettazione e controllo atti a impedire lo scarico in caso di malfunzionamento, sversamento accidentale o superamento delle condizioni ordinarie di esercizio.

- valvola/sistema di intercettazione a monte del punto di scarico;
- possibilità di isolamento della linea in uscita dall'impianto;
- pozzetto di ispezione e campionamento accessibile;
- sistema di controllo del livello nelle vasche di accumulo;
- eventuale allarme di alto livello;
- eventuale dispositivo di segnalazione presenza oli/idrocarburi nel disoleatore;
- procedura di blocco della pompa di rilancio in caso di anomalia;
- possibilità di aspirazione e conferimento a smaltimento dei reflui accumulati in caso di non conformità;
- registro di manutenzione e gestione dell'impianto.

In caso di sversamento accidentale sulle superfici scolanti, dovrà essere immediatamente attivata la seguente procedura:

1. interruzione delle attività che hanno generato lo sversamento;
2. confinamento dell'area interessata mediante materiale assorbente o barriere mobili;
3. chiusura/intercettazione della linea di scarico, ove necessario;
4. raccolta del materiale contaminato;
5. conferimento dei rifiuti prodotti a soggetto autorizzato;
6. verifica dello stato dell'impianto e, se necessario, svuotamento delle vasche;
7. riattivazione dello scarico solo dopo ripristino delle condizioni ordinarie.

13 PRESCRIZIONI GESTIONALI PROPOSTE

Ai fini della corretta gestione dello scarico, si propongono le seguenti prescrizioni operative:

- mantenere in efficienza la rete di raccolta delle acque meteoriche e l'impianto di trattamento;
- garantire la separazione tra superfici soggette a trattamento e superfici non soggette a trattamento, evitando commistioni non previste;
- mantenere accessibile e ispezionabile il pozzetto di campionamento;
- effettuare periodicamente la pulizia delle caditoie, griglie e canalizzazioni;
- provvedere allo spurgo delle vasche e del disoleatore con frequenza adeguata e comunque ogni qualvolta necessario;
- conservare formulari e registrazioni relative alla gestione dei fanghi, sabbie e oli rimossi;
- verificare periodicamente la funzionalità delle valvole di intercettazione e dei sistemi di allarme;
- mantenere libero da ostruzioni il tratto di fosso interessato dallo scarico;
- effettuare controlli analitici secondo le prescrizioni autorizzative;
- comunicare tempestivamente agli Enti competenti eventuali anomalie rilevanti o sversamenti accidentali.

14 CONCLUSIONI

Sulla base delle valutazioni svolte, il fosso interpoderale individuato quale recapito dello scarico presenta caratteristiche di corpo recettore a regime temporaneo/non significativo, con portata naturale assente per periodi prolungati dell'anno e presenza di deflusso prevalentemente connessa agli eventi meteorici e ai periodi immediatamente successivi.

Tale condizione giustifica l'adozione cautelativa dei limiti di Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per lo scarico delle acque di prima pioggia trattate.

La capacità di diluizione del fosso è nulla nei periodi di asciutta e presente solo nei periodi caratterizzati da deflusso naturale. Essa, tuttavia, non viene assunta quale presupposto per la conformità dello scarico, in quanto il rispetto dei limiti di Tabella 4 deve essere garantito a monte dell'immissione nel recapito.

La capacità di ricezione idraulica del fosso risulta compatibile con la portata controllata dello scarico, pari a 0,22 L/s, e con il volume massimo trattato per evento, pari a 13.575 m³, a condizione che il recapito sia mantenuto libero da ostruzioni e che l'impianto venga gestito secondo le modalità previste.

Le condizioni geologiche e idrogeologiche locali, unitamente alla natura episodica dello scarico, al trattamento previsto e al controllo analitico nel pozzetto fiscale, consentono di escludere impatti significativi sul suolo, sul sottosuolo e sulle acque sotterranee, ferma restando l'adozione delle misure gestionali e di intercettazione indicate nella presente relazione.

Pertanto, sotto il profilo idrogeologico, idrologico e idraulico, lo scarico delle acque di prima pioggia trattate nel fosso interpoderale individuato può ritenersi compatibile con il recapito proposto, subordinatamente:

- al rispetto dei limiti di Tabella 4 al punto di campionamento;
- alla corretta taratura del sistema di separazione prima/seconda pioggia;
- alla separazione fisica e funzionale delle aree soggette e non soggette a trattamento;
- alla manutenzione periodica dell'impianto e del fosso;
- all'adozione dei sistemi di intercettazione in caso di anomalia;
- all'esecuzione dei controlli analitici prescritti dall'Autorità competente.

Dott. Geol. Nando Bauco

(Ordine Geologi del Lazio - A.P. n. 1279)

Nando Bauco

