



DICEMBRE 2020

## PALLADIO TEAM FORNOVO S.R.L.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO RIFIUTI SPECIALI NON  
PERICOLOSI SITO IN LOCALITÀ MONTE ARDONE NEL  
COMUNE DI FORNOVO DI TARO

Montana

## PROGETTO DI AMPLIAMENTO PER OPERAZIONI D1 E D15

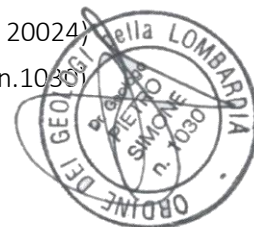
### RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA



#### Progettisti

Ing. Alberto Angeloni (Ord. Ingegneri PV Milano nr. 20024)

Geol. Pietro Simone (Ord. geologi della Lombardia n.10301)



#### Codice elaborato

2582\_3937\_R05\_A3\_Rev0\_GEOL.docx

### Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2582_3937_R05_A3_Rev0_GEOL.docx	Dic 2020	Prima emissione	Marco Maroni	Piero Simone	Alberto Angeloni

### Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Alberto Angeloni	Direttore Tecnico - firmatario del progetto	Ord. Ing. Prov. MI, nr. 20024
Piero Simone	Geologo - coordinamento generale	Ord. Geologi Lombardia, nr. 1030
Federico Bernar	Ingegnere – progettista e coordinamento SIA	Ord. Ing. Prov. MI, nr. A24929
Santina Maddè	Ingegnere - progettista	Ord. Ing. Prov. MI, nr. 21616
Marco Maroni	Geologo - coordinamento progetto	
Mauro Scudu	Geologo – progettista	Ord. Geologi Sardegna, nr. A757
Sergio Alifano	Architetto – progettista	
Andrea Magni	Geologo - collaboratore	

#### Montana S.p.A.

Via Angelo Fumagalli 6, 20143 Milano  
P.Iva 10414270156 - Cap. Soc. 600.000,00 € Tel. +39 02 54 11 81 73  
Fax +39 02 54 12 98 90  
[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)



## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>GENERALITÀ E SCOPO DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>7</b>
2.2.1	Unità stratigrafiche .....	8
2.2.2	Sezioni geologiche di dettaglio del sito di intervento .....	11
<b>2.3</b>	<b>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5</b>	<b>INQUADRAMENTO IDROGRAFICO .....</b>	<b>14</b>

## ALLEGATO

ALLEGATO 01    Sezioni geologiche interpretative e stratigrafie sondaggi

## 1. PREMESSA

### 1.1 GENERALITÀ E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente elaborato, redatto da Montana S.p.A. su incarico della ditta Palladio Team Forno S.r.l., costituisce la Relazione Geologica ed Idrogeologica a corredo del *“Progetto definitivo di ampliamento per operazioni D1 e D15 dell’impianto di smaltimento di rifiuti non pericolosi sito in località Monte Ardore nel Comune di Forno Taro (PR)”* in oggetto.

Le informazioni riportate nel presente elaborato derivano dai dati di letteratura e dalla documentazione di carattere geologico già fornita a supporto delle precedenti fasi procedurali volte all’autorizzazione dell’impianto, con particolare riferimento a quanto indicato nei seguenti atti autorizzativi:

- delibera di autorizzazione n. 1805 del 29/10/2018, con la quale la Giunta della Regione Emilia-Romagna ha deliberato la Valutazione di Impatto Ambientale positiva, ai sensi dell’art. 16 della LR 18 maggio 1999, n. 9 e s.m.i., dell’intervento “Attività di conferimento rifiuti finalizzata al raggiungimento della morfologia finale approvata con D.D. 1177 del 17/03/2005”.
- determinazione n. DET-AMB-2018-5284 del 12/10/2018, con la quale ARPAE SAC di Parma ha rilasciato alla società Palladio Team Forno S.r.l. l’Autorizzazione Integrata Ambientale per lo svolgimento dell’attività IPPC classificata come categoria 5.4 di cui all’Allegato VIII Parte II del D. Lgs.152/06 e s.m.i., allegata al provvedimento di Valutazione d’Impatto Ambientale della Regione Emilia Romagna di cui alla DGR n.1805 del 29/10/2018.

Il quadro geologico idrogeologico di riferimento per il sito in oggetto è stato ulteriormente confermato dalle recenti indagini integrative (campagna indagini 2020) svolte dal proponente per la valutazione di aspetti di dettaglio inerenti la caratterizzazione dei materiali costituenti i rifiuti abbancati, l’argine di contenimento ed il deposito argilloso di base.

I dettagli relativi agli approfondimenti geotecnici e sismici del sito, incluse le verifiche di stabilità dell’impianto di discarica nella configurazione di ampliamento proposta nel presente progetto, sia in condizioni statiche che sismiche, sono riportati rispettivamente nella Relazione geotecnica (rif. R2582\_3937\_R05\_A4\_Rev0\_GEOTEC) e Relazione sismica (rif. R2582\_3937\_R05\_A5\_Rev0\_SISMIC) a cui si rimanda.

L’approntamento dell’ampliamento in oggetto prevede la prosecuzione della coltivazione nelle porzioni in ampliamento senza alcuna modifica alla tipologia dei rifiuti in ingresso, rispetto alla autorizzazione in essere.

Si rimanda inoltre alla relazione generale del progetto (rif. R2582\_3937\_R05\_Rev0\_RELTEC) ed alle tavole di progetto per la descrizione degli aspetti progettuali.

## 2. INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto di studio si trova in prossimità della località Cascina di Monte Ardone, Comune di Forno Taro (Provincia di Parma), circa 3 km a Sud-Est del centro abitato e 25 km a Sud-Ovest del capoluogo emiliano. L'area si inquadra geograficamente nel settore di alta collina dell'Appennino parmense, internamente all'alto bacino idrografico del T. Riccò, che si posiziona tra il F. Taro, del quale è tributario, ed il T. Baganza. In particolare il sito dell'impianto è costituito dalla piccola conca valliva del Rio Fontanelle afferente del Rio Riccò.

Da un punto di vista cartografico l'area è individuabile a alle Carte Tecniche Regionali dell'Emilia Romagna nr. 199101 – 199102 – 199103 – 199104.

Il sito di ubicazione dell'impianto è costituito dalla piccola conca valliva del Rio Fontanelle afferente del Rio Riccò, dal 1998 adibita a discarica per rifiuti non pericolosi, in un settore compreso tra quote altimetriche di circa 290 e 240 m s.l.m.

Con riferimento alle tavole di progetto, in TAV.01 è riportata la corografia con indicazione della discarica e la sua posizione relativa rispetto al centro abitato, mentre in TAV.02 è riportato l'inquadramento ortofotografico della zona.



*Figura 2.1: Corografia del sito – Fonte “Google Earth”. Nel cerchio rosso il sito di discarica*

Nelle figure che seguono è riportata la localizzazione dell'impianto a diversa scala: regionale, provinciale e comunale (su base ortofotografica).





Figura 2.2: Localizzazione del sito di intervento a scala regionale (in azzurro il Comune di Fornovo di Taro)

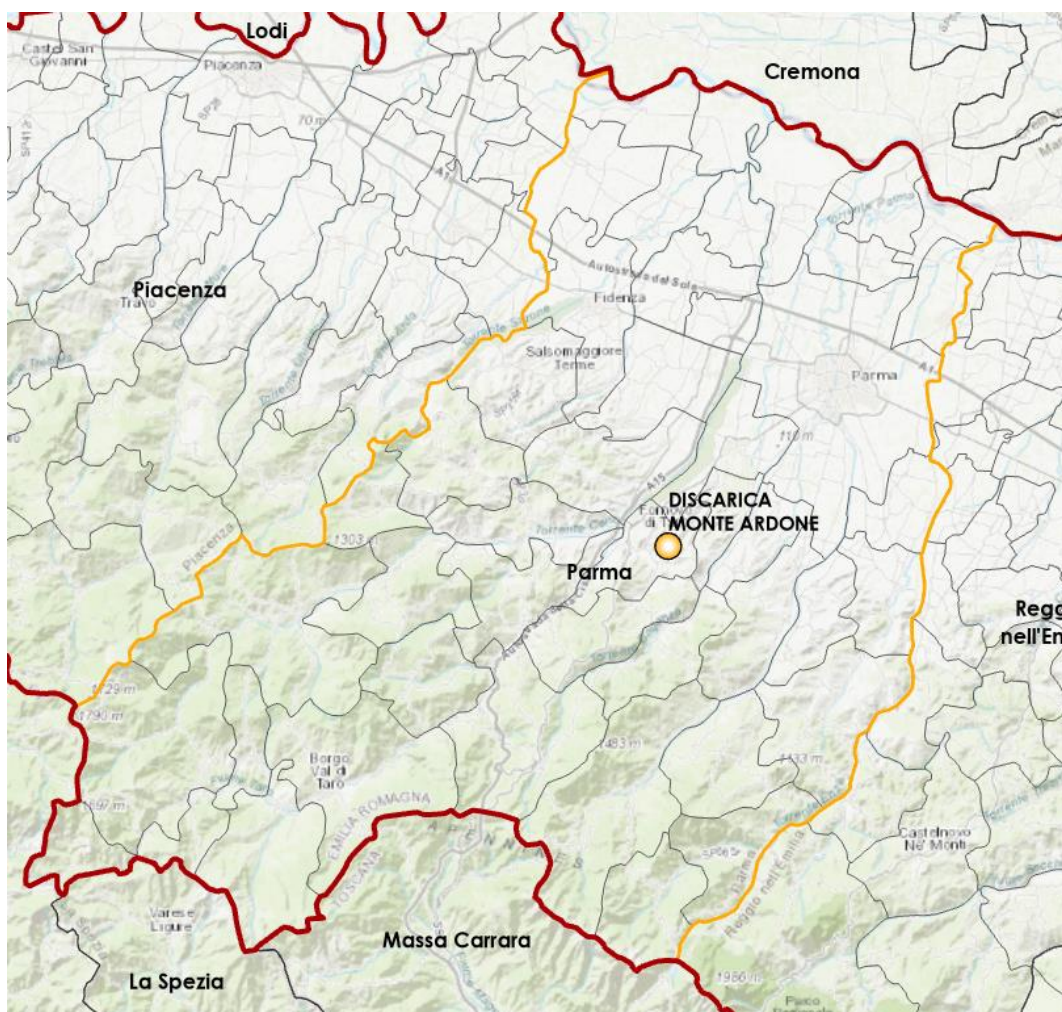


Figura 2.3: Localizzazione del sito di intervento a scala provinciale (limiti provinciali in arancione)



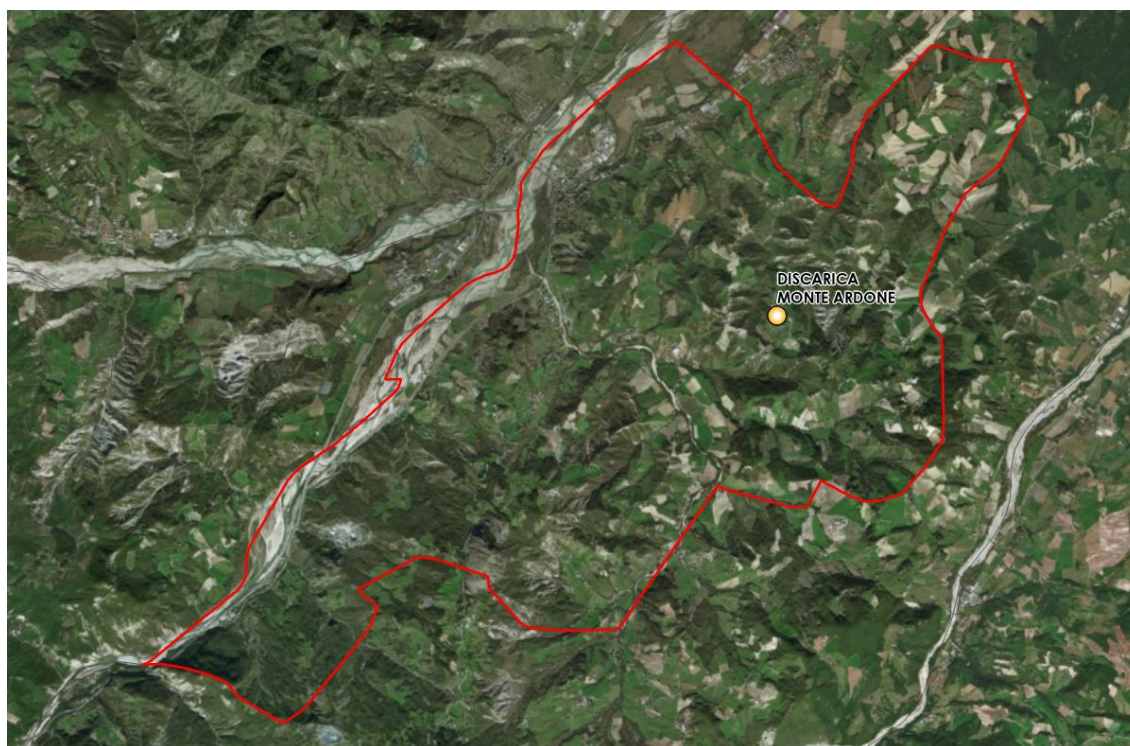


Figura 2.4: Localizzazione del sito di 'intervento a scala comunale su base Ortofotografica (in rosso i confini comunali)

## 2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di progetto si sviluppa nel contesto geologico della catena dell'Appennino settentrionale.

L'Appennino settentrionale costituisce una catena a falde (Elter, 1960; Reutter, Groscurth, 1978) formatasi durante il Terziario in seguito alla collisione tra i due blocchi continentali dalla zolla Europea e dalla microplacca Adria (Boccalletti e al., 1971; Boccalletti, Guazzane, 1972). La struttura attuale è data dalla sovrapposizione di due grandi sistemi tettonici: l'insieme Esterno Umbro-Toscano e l'Insieme Interno Ligure-Emiliano, quest'ultimo in parte ricoperto in discordanza dal Dominio Padano Adriatico "Neoautoctono" (Messiniano Sup. – Pleistocene).

L'insieme (o dominio) esterno Umbro-Toscano, che costituisce la struttura più profonda dell'Appennino settentrionale, è composto da un basamento continentale e dalle relative coperture sedimentarie mesozoico-terziarie, mentre l'insieme (o dominio) Interno Ligure-Emiliano, è formato da una serie di unità tettoniche di origine oceanica, prive del loro substrato originario.

Nel dominio Interno Ligure-Emiliano sono distinti due differenti unità: la Successione Epiligure (Eocene medio – Miocene Sup.) e le Unità Liguri, a loro volta distinte in Liguri Esterne (Cretacico) e Liguri Interne (Giurassico Medio – Paleocene), tra loro separati da un contatto tettonico, entrambe caratterizzate dalla presenza di rocce di origine oceanica (ofioliti).

Il settore appenninico di interesse si sviluppa a cavallo tra il margine settentrionale delle Unità Liguri, rappresentate in particolare dall'Unità Tettonica di Grotta (Cretaceo – Eocene) e subordinatamente dall'Unità tettonica Sporno, ed il dominio Padano-Adriatico, rappresentato dalla successione Colombacci-Lugagnano (Messiniano – Pliocene Med.). La Successione Colombacci-Lugagnano risulta in contatto stratigrafico discordante con la sottostante Unità di Grotta; localmente il contatto stratigrafico è dislocato da strutture tettoniche post-messiniane.

### 2.2.1 Unità stratigrafiche

La serie stratigrafica che caratterizza il sito in esame vede la presenza delle seguenti unità:

**Successione Colombacci-Lugagnano (Messiniano-Pliocene medio)**, qui rappresentata dalle **Argille di Lugagnano [LUG] (Pliocene)** e dalla **Formazione a Colombacci [FCO] (Messiniano)**:

- Le *Argille di Lugagnano* [LUG] rappresentano il risultato di una deposizione di una sequenza torbidity in condizioni di mare profondo, tra un ambiente neritico e la piana batiale, estesa tra tutto il Pliocene e parte del Pleistocene. La formazione è costituita da una successione di argille marnose compatte grigio-azzurre, a frattura concoide, con rari livelli sabbioso-siltosi. Le Argille di Lugagnano presentano spessori massimi di 800 m e mostrano un contatto netto sulla Formazione a Colombacci [FCO]. Si tratta prevalentemente di argille limose e limi sabbiosi di colore grigio cenere, privi di stratificazione. Si trovano in corrispondenza del versante sinistro del bacino in esame. I sondaggi eseguiti sul sito hanno evidenziato una notevole omogeneità della formazione che si presenta costituita da argille marnose, talora scagliose, di colore grigio verde, per tutta la profondità di investigazione.
- La *Formazione a Colombacci* [FCO] è il risultato di una deposizione avvenuta in ambiente transazionale fluviale-lagunare; sono riconosciute litofacies conglomeratica, arenacea, e pelitica, quest'ultima [FCOc] affiora immediatamente a nord della cresta settentrionale che delimita il sito è costituita da argille grigie a stratificazione sottile.

**Unità tettonica di Grotta – Complesso di Case Boscaini (CCB):** L'Unità tettonica di Grotta è costituita da una sequenza sedimentaria che, dal basso verso l'alto comprende il "Complesso di Case Boscaini", la "argille varicolori di Case Crovini" e la "formazione di Ponte Grosso". Nell'area di studio l'Unità tettonica di Grotta è rappresentata dal "complesso di Case Boscaini" [CCB]. Il complesso di Case Boscaini è caratterizzato da brecce argillose costituite da blocchi calcarei grigio-chiari e calcari marnosi grigio-verdi immersi in matrice argillosa grigio-azzurra con intercalate arenarie siltose grigie e corpi di marne grigio chiare. L'Unità tettonica Grotta ed il complesso di Case Boscaini sono di recente introduzione nella letteratura geologica; al fine di dare continuità agli studi già eseguiti sul sito nel prosieguo della trattazione e negli altri elaborati progettuali, si continuerà ad utilizzare il termine di più conosciuto di "**Argille a Palombini**". Le **Argille a Palombini (Cretacico)** si rinvencono in corrispondenza del versante destro del bacino idrografico; l'unità è costituita da una matrice argillosa di colore grigio azzurro con immersi blocchi e strati calcarei, calcareo marnosi e arenitici di dimensione variabile dal decimetro al metro. Localmente la matrice assume una colorazione rossastra o verdastra (facies vari colore). I sondaggi eseguiti in sito hanno evidenziato una sostanziale omogeneità della formazione. Nel settore settentrionale dell'area di studio, poco a valle dell'attuale argine di contenimento della discarica, affiora un esteso corpo marnoso grigio chiaro a stratificazione piano parallela immergente verso est di circa 50° (260/50).

**Unità tettonica Sporno – Flysh di Monte Sporno (FYS):** L'unità tettonica Sporno è interamente costituita dal Flysh di Monte Sporno che è il risultato di una sequenza deposizionale di tipo torbidity avvenuta in condizioni di mare poco profondo. All'interno della formazione sono riconosciuti tre membri che, dal basso verso l'alto sono: membro di Brugnara, membro di Armorano e membro di Calestano, quest'ultimo interessa direttamente l'area di intervento. Il **membro di Calestano (FYS2)** è costituito da marne e marne argillose grigie e da marne siltose fogliettate grigio scuro-verdastre con stratificazione spessa o molto spessa, con intercalazioni di areniti grigio nocciola e peliti brune. In corrispondenza del piano di base dell'invaso era stato osservato un affioramento di calcari marnosi e arenacei alternati ad argille e argilliti, probabilmente attribuibile al Flysh di Monte Sporno (A. Pagotto e M. Nespoli, 1997).



[illegible]

*PLIOCENE INF-MEDIO*



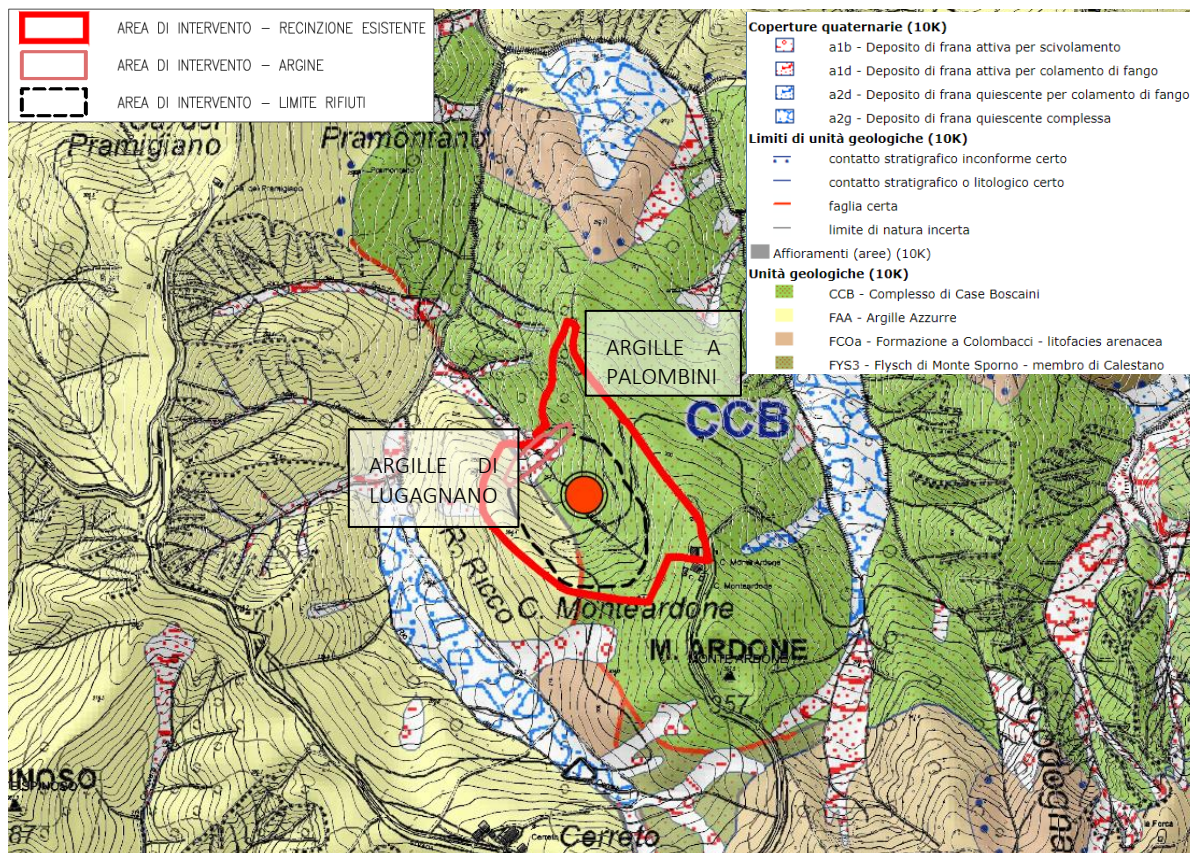
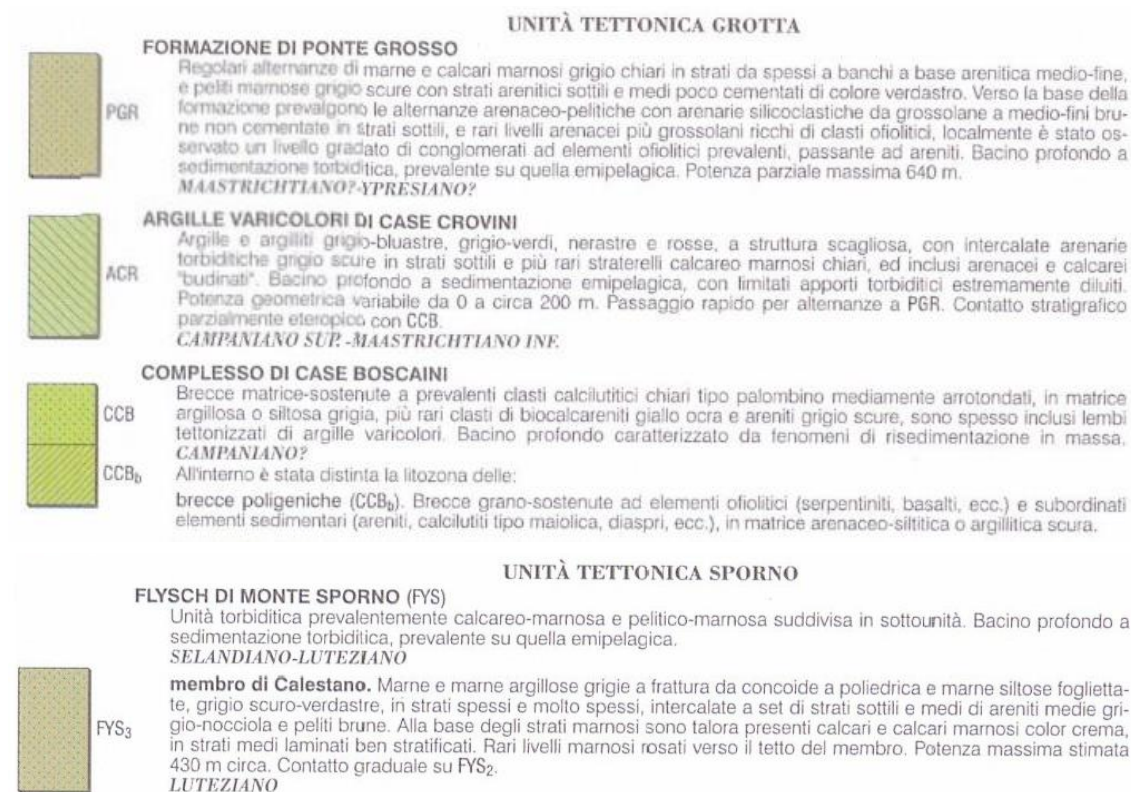


Figura 2.6: Inquadramento geologico di dettaglio del sito – Stralcio della cartografia geologica della Regione Emilia Romagna. Fonte: "Geoportale Regione Emilia Romagna" ([Sito della cartografia geologica del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Regione Emilia-Romagna, Assessorato Difesa del Suolo e della Costa. Protezione Civile](#))

### 2.2.2 Sezioni geologiche di dettaglio del sito di intervento

Come si può osservare dallo stralcio della “Cartografia geologica della Regione Emilia-Romagna” riportata nella precedente Figura 2.6, in corrispondenza del sito di intervento, il contatto tra l’Unità Colombacci-Lugagnano (Argille di Lugagnano) con la sottostante unità tettonica Grotta (Argille a palombini) risulta di tipo tettonico nella porzione a monte (contatto indicato in legenda come “faglia certa”) e di possibile natura stratigrafica nella porzione più a valle (contatto indicato in legenda come “limite di natura incerta”), in linea con studi pregressi, che riportano possibili contatti stratigrafici, anche in discordanza angolare, dei depositi pliocenici trasgressivi sulle unità sottostanti (rif. “Analisi geologico-tecnica del sito di Monte Ardone – prof. Geol. A.M. Michetti, 2005); tale contatto in sito è tuttavia mascherato dai depositi eluvio-colluviali che ricoprono con modesto spessore i fianchi e la testata della valle.

I sondaggi stratigrafici eseguiti a partire dal 1996 per la caratterizzazione del sito e quelli di più recente realizzazione (campagna di indagine 2020), confermano il quadro geologico di riferimento, rappresentato da un substrato in corrispondenza della vallecchia del rio Fontanelle definito da litologie argillose, praticamente impermeabili, costituito dalle c.d. Argille a palombini in corrispondenza del settore centrale e del fianco destro del sito e dalle Argille di Lugagnano in corrispondenza del fianco sinistro.

In allegato alla presente relazione si riporta la tavola delle sezioni geologiche interpretative di dettaglio del sito di intervento, redatte con riferimento ai contenuti della “Cartografia geologica della Regione Emilia-Romagna” ed alle indicazioni desunte da alcuni sondaggi stratigrafici eseguiti in sito, le cui stratigrafie sono anch’esse riportate in allegato a completamento delle informazioni rappresentate. Come si evince dalla tavola allegata, la sezione longitudinale rappresentativa delle condizioni di massimo invaso della discarica nella configurazione del progetto di ampliamento poggia interamente sulla formazione costituita dalle Argille a Palombini; il contatto tra le Argille a Palombini e le Argille di Lugagnano è visibile nelle sezioni trasversali, ricadendo in corrispondenza del settore occidentale del sito. Si precisa che i depositi di decorticamento superficiale riportati nella cartografia geologica della Regione Emilia-Romagna come deposito di frana attiva per colamento di fango in corrispondenza della testata e del fondovalle dell’impluvio del rio Fontanelle, nella porzione in corrispondenza del sedime dell’area di intervento, quando presenti, sono stati rimossi contestualmente alla realizzazione delle opere di approntamento della discarica, come descritto nei citati studi pregressi (Michetti 2005); il basamento dell’argine risulta infatti ammorsato nel substrato roccioso sottostante, come si è potuto verificare anche in occasione delle ultime indagini condotte (campagna di indagine 2020). L’aggiornamento del 2013-2014 della carta del dissesto del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Parma, riportata in stralcio nella sottostante Figura 2.7 (P.T.C.P. Tav. C2 Sez. 199100), non evidenzia tale deposito in corrispondenza del sito di intervento.

## 2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Come si può osservare dalla cartografia di riferimento il sito di progetto si sviluppa in corrispondenza di litotipi impermeabili, nella conca a monte del Rio Fontanelle. Il sottosuolo del bacino di quest’ultimo è costituito da litotipi prevalentemente argillosi e limosi sul versante sinistro (Argille di Lugagnano) e da argille sovra consolidate scagliose, che talvolta inglobano blocchi o lembi di strati calcarei, calcareo marnosi o arenitici sul versante destro (Argille a Palombini).

La sostanziale impermeabilità dei complessi argillosi presenti in corrispondenza del sito di progetto, già documentata da studi pregressi (rif. “Analisi geologico-tecnica del sito di Monte Ardone” – prof.



Geol. A.M. Michetti, 2005) è stata verificata in occasione dei diversi sondaggi e delle specifiche prove di laboratorio eseguiti a più riprese (a partire dal 1996) per la caratterizzazione del sito di intervento.

Nel corso delle operazioni di realizzazione dei piezometri presenti in sito, sia di quelli più vecchi che di quelli realizzati in tempi più recenti, non è mai stata rinvenuta acqua in fase di perforazione all'interno dei fori di sondaggio.

Anche le evidenze emerse in occasione dell'ultima campagna di indagine del 2020 hanno confermato tal quadro di riferimento.

I valori di permeabilità dei complessi argillosi in corrispondenza del sito sono dell'ordine dei  $5 \cdot 10^{-11}$  m/s e tale situazione si riscontra con continuità sia areale che lungo le singole verticali dei sondaggi.

La sostanziale impermeabilità delle argille a Palombini e di Lugagnano, fa in modo che non possa esserci possibilità di alimentazione di una falda profonda da parte delle precipitazioni meteoriche, le quali tendono a ruscellare superficialmente; limitati quantitativi di infiltrazione sono pertanto possibili solamente in corrispondenza dello strato aerato più superficiale.

La conformazione della vallecchia che ospita la discarica e la sua posizione elevata rispetto alla morfologia circostante, le caratteristiche di sostanziale impermeabilità dei litotipi presenti in sito e la loro continuità areale e verticale, portano ad escludere la possibilità di un regime di filtrazione nel sottosuolo, ad esclusione della coltre aerata più superficiale, che, in occasione delle precipitazioni, può saturarsi dando luogo ad un deflusso verso valle, localizzato nella zona più corticale del pendio; pertanto, si può escludere, in corrispondenza del sito, la presenza di un flusso idrico sotterraneo imputabile ad una falda.

## 2.4 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area di progetto si sviluppa in corrispondenza della testata valliva del Rio Fontanelle, immissario di destra del rio Cerreto-Riccò, inserendosi in un contesto morfologico tipico dell'Appennino settentrionale.

La morfologia d'insieme dell'area dell'Appennino settentrionale è legata alla sovrapposizione dei fenomeni di sollevamento della catena, causati dalle fasi tettoniche plio-quadernarie ed ai fenomeni erosivi associati all'attività dei corsi d'acqua che hanno portato alle formazioni di valli con profilo trasversale a "V", evidenti specialmente in corrispondenza dei corsi d'acqua minori. Processi di erosione accelerata legata al reticolo idrografico possono produrre anche forme calanchive sia in corrispondenza delle Argille di Lugagnano, che in corrispondenza del complesso argilloso di Case Boscaini, come visibile in corrispondenza di alcune porzioni delle testate di versanti particolarmente acclivi nei dintorni del sito di progetto.

A questi fenomeni si aggiungono gli effetti gravitativi che possono portare le coltri detritiche superficiali a scivolare verso valle con fenomeni di soliflusso che, alla base dei versanti, spesso evolvono in frane per colamento; i fenomeni di soliflusso interessano la parte più superficiale con fratture aperte di limitata estensione sia laterale che in profondità; tali fenomeni sono tipici di terreni ricchi in limo e argilla, capaci di impregnarsi di acqua in occasione di periodi di precipitazioni continue, provocando l'imbibizione e la fluidificazione dello strato superficiale alterato (regolite).

Il limite settentrionale dell'area di progetto è contraddistinto da un fondo valle a debole pendenza con solco vallivo poco inciso percorso dal rio Fontanelle.

La realizzazione dell'invaso autorizzato ha comportato l'esecuzione di scavi per il rimodellamento dei versanti e l'asportazione dei livelli superficiali di terreno. Gli scavi hanno interessato essenzialmente la parte alta e mediana dell'area di discarica, oltre allo sbancamento in corrispondenza del piano di



imposta del rilevato arginale, con asportazione del suolo e della porzione superficiale di substrato roccioso alterato e degradato, fino al raggiungimento del substrato pre-quadernario.

Allo stato attuale non si riscontrano in sito fenomeni di instabilità a conferma degli studi pregressi che hanno portato ad escludere la presenza di fenomeni gravitativi profondi quali frane complesse, grandi frane e deformazioni gravitative profonde di versante (rif. "Analisi geologico-tecnica del sito di Monte Ardone" – prof. Geol. A.M. Michetti, 2005)

Il sito è costantemente monitorato per mezzo di una rete di inclinometri ubicati sia al perimetro che in asse allo sviluppo dell'impianto.

Nella sottostante Figura 2.7 si riporta uno stralcio della Carta del Dissesto (Tavola C2 del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Variante Specifica di aggiornamento 2013-2014).

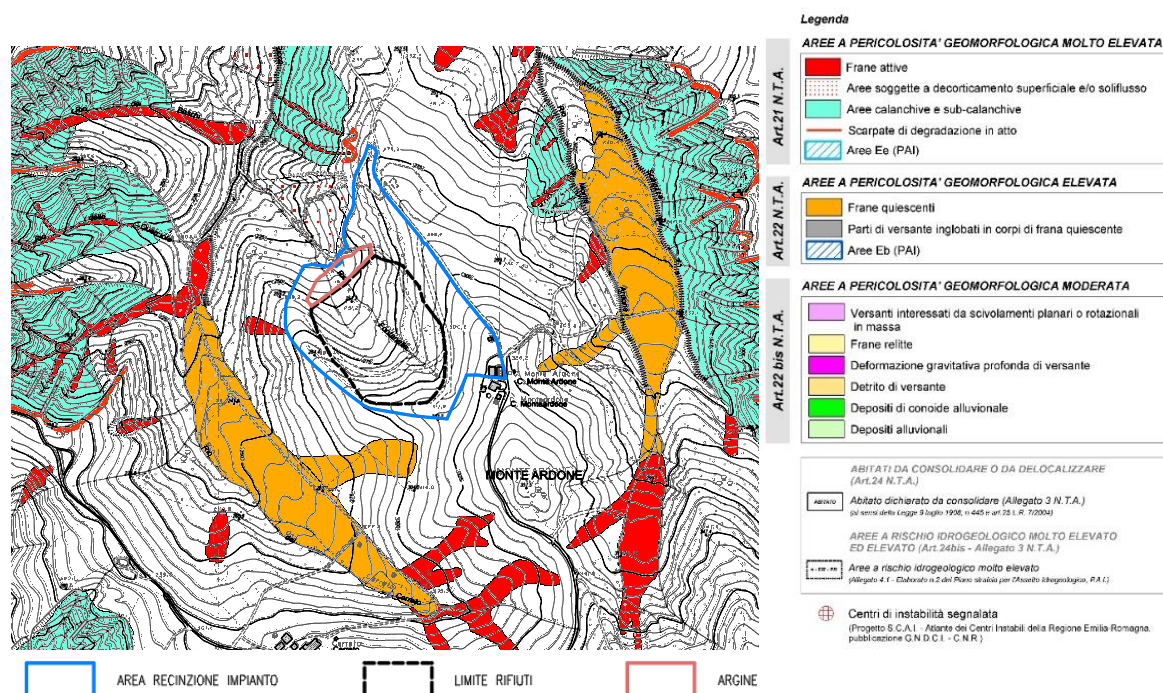


Figura 2.7: Stralcio della Carta del dissesto (Tavola C2 del PTCP Sez. 199100 - Provincia di Parma)

## 2.5 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

L'area di progetto si colloca geograficamente nel settore di alta collina dell'Appennino parmense, internamente all'alto bacino idrografico del torrente Riccò, che si posiziona tra il fiume Taro, del quale è un affluente, ed il torrente Baganza; il fiume Taro (con bacino idrografico di 2.030 Km<sup>2</sup>) affluente di destra del Po, scorre a nord-ovest del sito di progetto, mentre il torrente Baganza (con bacino idrografico di 225 km<sup>2</sup>) scorre a sud-est.

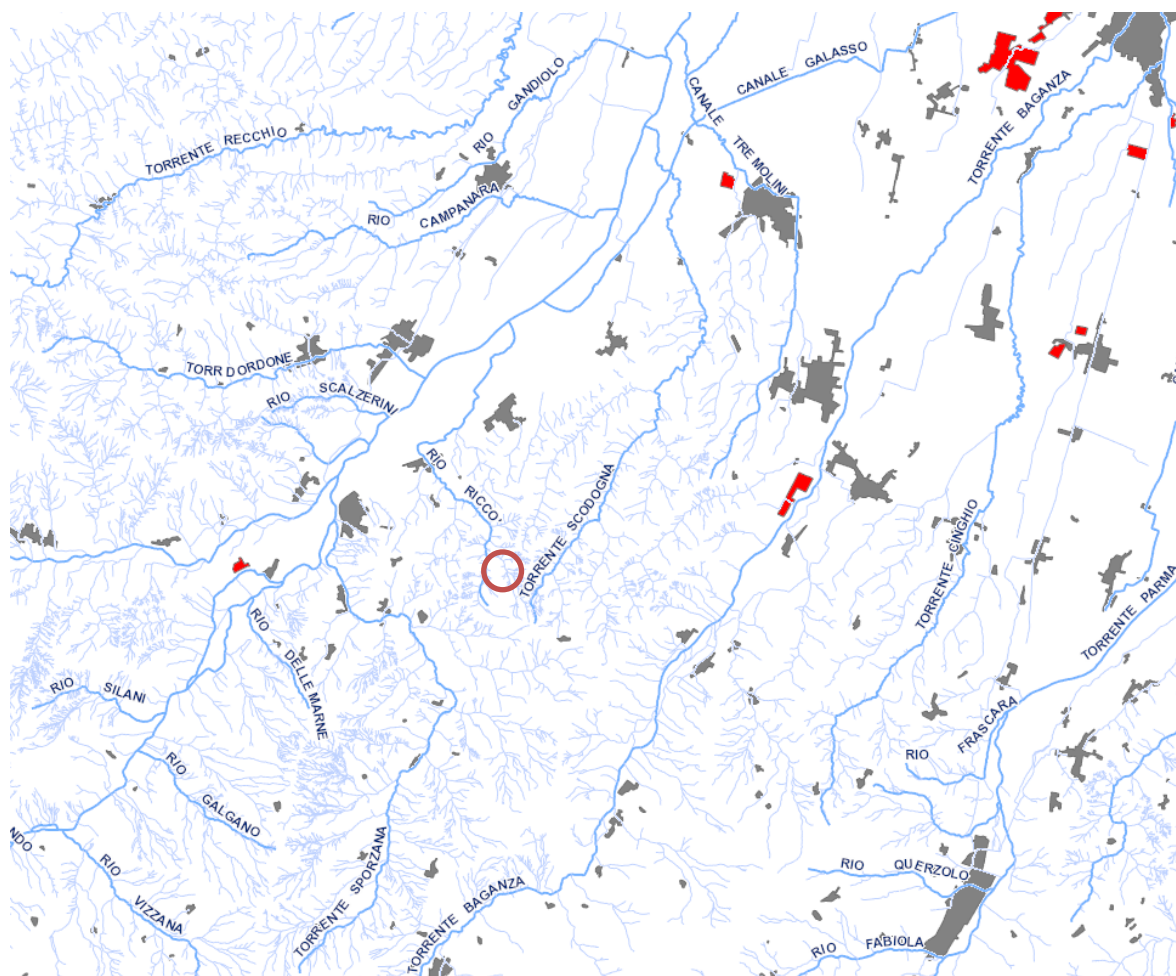


Figura 2.8: Idrografia dell'area di progetto (cerchiata in rosso la Discarica di monte Ardone)

Il reticolo idrografico nell'intorno del sito di progetto è interessato dal piccolo bacino del Rio Fontanelle, affluente del Rio Riccò in prossimità della sua origine.