

TITLE: PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Progetto di un impianto fotovoltaico e delle relative opere di  
connessione alla Rete sito nel Comune di Pineto (TE) di 9,38 MW -  
Italia

**"Pineto (TE)"**



File: PIN.ENG.REL.018.00\_Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo.doc

00	29/11/2024	EMISSIONE DEFINITIVA	M.M.Granata	F.Trovati	L.Spaccino
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

## CLIENT CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
P	I	N	E	N	G	R	E	L	0	1	8	0	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE Basic Design

## Indice

1. PREMESSA.....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
3. SCOPO DEL DOCUMENTO .....	7
4. INQUADRAMENTO DEL SITO DI PROGETTO .....	8
4.1.    INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	8
4.2.    INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO-IDROGEOLOGICO.....	9
4.2.1. ASSETTO GEOMORFOLOGICO .....	9
4.2.2. ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	13
4.3.    INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	19
5. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	29
5.1.    GENERALITÀ .....	29
5.2.    NUMERO E CARATTERISTICHE PUNTI DI INDAGINE .....	29
5.2.1. OPERE INFRASTRUTTURALI .....	30
5.2.2. OPERE INFRASTRUTTURALI LINEARI .....	30
5.3.    NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE.....	31
5.4.    PARAMETRI DA DETERMINARE.....	32
6. VOLUMETRIE STIMATE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	33
6.1.    ESTRATTO COMPUTO VOLUMI DI SCAVO.....	33
7. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE .....	36
8. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE .....	38

## 1. Premessa

Il seguente piano è parte integrante del del progetto proposto da Atlas – Solar 11 S.r.l., che ha come oggetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato “Pineto”, localizzato all’interno del territorio comunale di Pineto (TE), e delle relative opere di connessione alla rete, della potenza pari a 9.383,36 kWp

L’impianto installato a terra con potenza nominale pari 8,400 MWAC è destinato ad essere collegato in media tensione, come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita da E-Distribuzione S.p.A.. Le opere in progetto saranno site nel Comune di Pineto, in provincia di Teramo, con le opere connesse che interesseranno il medesimo Comune.

Il progetto proposto sarà allacciato alla rete elettrica di distribuzione MT con tensione nominale di 20 kV tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT “Pineto”.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente documento fa riferimento alle seguenti principali normative in materia ambientale:

- D.M. n.120 del 13/06/2017 " Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’art.8 del decreto legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164"
- Legge n. 221 del 28 dicembre 2015, “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”, in particolare l’Art. 28 “Modifiche alle norme in materia di utilizzazione delle terre e rocce da scavo”.
- Legge n. 164 dell’11 novembre 2014, conversione con modifiche del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, in materia di “disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo”
- D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 “Norme in materia ambientale” e s.m.i.

Per la realizzazione del parco si farà riferimento all’art. 24 del D.P.R. 120/2017 che di seguito si richiama integralmente per completezza di informazione:

### Art. 24. Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti

*1. Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del presente regolamento.*

*2. Ferma restando l'applicazione dell'articolo 11, comma 1, ai fini del presente articolo, le terre e rocce da scavo provenienti da affioramenti geologici naturali contenenti amianto in misura superiore al valore determinato ai sensi dell'articolo 4, comma 4, possono essere riutilizzate esclusivamente nel sito di produzione sotto diretto controllo delle autorità competenti. A tal fine il produttore ne dà immediata comunicazione all'Agenzia di protezione ambientale e all'Azienda sanitaria territorialmente competenti,*

*presentando apposito progetto di riutilizzo. Gli organismi di controllo sopra individuati effettuano le necessarie verifiche e assicurano il rispetto delle condizioni di cui al primo periodo.*

*3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:*

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;*
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);*
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:*
  - 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;*
  - 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;*
  - 3) parametri da determinare;*
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;*
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.*

*4. In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:*

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;*
- b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, un apposito progetto in cui sono definite:*
  - 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;*
  - 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;*
  - 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;*
  - 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.*

*5. Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.*

*6. Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*

Per effetto dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017, le disposizioni del comma 4 possono essere applicabili ai materiali di scavo prodotti per la realizzazione del parco.

Titolo I	DISPOSIZIONI GENERALI		
Titolo II	TERRE E ROCCE DA SCAVO CHE SODDISFANO LA DEFINIZIONE DI SOTTOPRODOTTO	Capo I	DISPOSIZIONI COMUNI
		Capo II	TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE IN CANTIERI DI GRANDI DIMENSIONI
		Capo III	TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE IN CANTIERI DI PICCOLE DIMENSIONI
		Capo IV	TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE IN CANTIERI DI GRANDI DIMENSIONI NON SOTTOPOSTI A VIA E AIA
Titolo III	DISPOSIZIONI SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO QUALIFICATE RIFIUTI		-
Titolo IV	TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA SUI RIFIUTI		-
Titolo V	TERRE E ROCCE DA SCAVO NEI SITI OGGETTO DI BONIFICA		-
Titolo VI	DISPOSIZIONI INTERTEMPORALI, TRANSITORIE E FINALI		-

I Contenuti del Piano di Utilizzo sono descritti nell'Allegato 5 del DPR 120/2017:

*Il piano di utilizzo indica che le terre e rocce da scavo derivanti dalla realizzazione di opere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), del presente regolamento sono integralmente utilizzate, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi purché esplicitamente indicato.*

Nel dettaglio il piano di utilizzo indica:

1. l'ubicazione dei siti di produzione dei materiali da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
2. l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;
3. le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;

4. le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare:

- i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche- idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;
- le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;
- la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell'allegato 9, parte A;

5. l'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;

6. i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, nastro trasportatore).

Al fine di esplicitare quanto richiesto, il piano di utilizzo indica, altresì, anche in riferimento alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, i seguenti elementi per tutti i siti interessati dalla produzione alla destinazione, ivi compresi i siti di deposito intermedio e la viabilità:

*1 Inquadramento territoriale e topo-cartografico*

*1.1. denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;*

*1.2 ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente, estremi catastali);*

*1.3. estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);*

*1.4. corografia (preferibilmente scala 1:5.000);*

*1.5. planimetrie con impianti, sottoservizi sia presenti che smantellati e da realizzare (preferibilmente scala 1:5.000 1:2.000), con caposaldi topografici (riferiti alla rete trigonometrica catastale o a quella IGM, in relazione all'estensione del sito, o altri riferimenti stabili inseriti nella banca dati nazionale ISPRA);*

*1.6. planimetria quotata (in scala adeguata in relazione alla tipologia geometrica dell'area interessata allo scavo o del sito);*

*1.7. profili di scavo e/o di riempimento (pre e post opera);*

*1.8. schema/tabella riportante i volumi di sterro e di riporto.*

## *2. Inquadramento urbanistico:*

*2.1. individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente.*

## *3. Inquadramento geologico ed idrogeologico:*

*3.1. descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;*

*3.2. ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini*

*geognostiche e geofisiche già attuate. I materiali di riporto, se presenti, sono evidenziati nella ricostruzione stratigrafica del suolo;*

*3.3. descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;*

*3.4. livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1:5.000).*

## *4. descrizione delle attività svolte sul sito:*

*4.1. uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;*

*4.2. definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;*

*4.3. identificazione delle possibili sostanze presenti;*

*4.4. risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.*

## *5. piano di campionamento e analisi*

*5.1. descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;*

*5.2. localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie;*

*5.3. elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell'allegato 4;*

*5.4. descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.*

## **3. SCOPO DEL DOCUMENTO**

Il documento descrive la "Proposta di Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017 comma 3) e dall'art. 185 c.1, lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. In base a quanto previsto in progetto, nell'area interessata dalla costruzione dell'impianto saranno realizzati dei lavori di scavo-sbancamento e successivo rinterro. Il materiale derivante dagli scavi, sarà oggetto di apposita caratterizzazione, al fine del suo rimpiego all'interno delle opere a farsi nel presente progetto (riporti, rinterri, rilevati) o utilizzato per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto, ed in alternativa, qualora non conforme per caratteristiche al D.P.R. 120/17, sarà oggetto di conferimento in apposita discarica autorizzata.



## 4. INQUADRAMENTO DEL SITO DI PROGETTO

### 4.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Le opere in progetto saranno site nel Comune di Pineto, in provincia di Teramo, con le opere connesse che interesseranno il medesimo Comune.

Il progetto proposto sarà allacciato alla rete elettrica di distribuzione MT con tensione nominale di 20 kV tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT “Pineto”.



Figura 1 –Sovrapposizione su ortofoto dell’area di impianto (in rosso), del percorso del cavidotto di connessione alla rete (in magenta), della cabina di consegna (in azzurro) e della cabina primaria “Pineto” (in verde).





Figura 2 –Dettaglio su ortofoto dell’area di impianto (in rosso), del percorso del cavidotto di connessione alla rete (in magenta), della cabina di consegna (in azzurro) e della cabina “Le colombaie” (in verde).

## 4.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO-IDROGEOLOGICO

### 4.2.1. ASSETTO GEOMORFOLOGICO

#### *Inquadramento geomorfologico regionale*

Il territorio descritto mostra una notevole varietà geomorfologica, frutto della combinazione di fattori altimetrici, litologici e tettonici, tipici dell'Appennino centro-meridionale. L'area è suddivisibile in tre settori principali:

- **Settore montano:** Questo è dominato da massicci imponenti con creste che raggiungono spesso altitudini tra i 2.000 e i 2.500 metri, con alcune vette che superano tali altezze, come nel caso del Gran Sasso o della Maiella. Le montagne sono caratterizzate da rilievi subparalleli e altopiani che spesso si presentano come zoccoli altimetrici di 1.000-1.500 m. Le forme sono influenzate dalle caratteristiche delle rocce, che variano da arenarie e argilliti nei Monti della Laga, a calcari e marne in altre zone. Importanti conche tettoniche (come quella del Fucino) si trovano all'interno delle catene, con forme

geomorfologiche varie e sedimenti continentali. Le rocce calcaree favoriscono lo sviluppo del fenomeno carsico, come nei pianori del Gran Sasso e della Maiella, con doline, solchi carsici e poche grotte. Le tracce glaciali, come morene e circhi, sono evidenti, specialmente nel Parco Nazionale d'Abruzzo e sulla Maiella.

- **Fascia pedemontana:** Questa zona si estende immediatamente dopo la catena montuosa e presenta rilievi con altitudini che raggiungono i 1.000 metri, incisi da valli strette e profonde. I rilievi sono disposti secondo la direzione appenninica e sono scolpiti principalmente nei sedimenti torbiditici del Pliocene e del Messiniano. Le forme strutturali come cuestas e mesas sono modellate dall'erosione selettiva. Le aree argillose sono soggette a frane e movimenti gravitativi, mentre i calanchi, dovuti all'erosione accelerata, sono particolarmente diffusi, ad esempio nella zona di Atri.
- **Settore costiero:** Il litorale abruzzese si estende per circa 125 km, con alternanza di coste basse e alte. A nord, tra il Tronto e Ortona, prevalgono coste basse con pianure alluvionali, mentre a sud, verso Vasto, si trovano coste alte con promontori e baie. Il recente sollevamento costiero ha influenzato l'idrografia e il drenaggio dell'area, con corsi d'acqua che scorrono paralleli alla costa e si trovano spesso in valli asimmetriche. La morfologia costiera è dominata da falesie attive e inattive, modellate dall'azione combinata dei processi marini e gravitativi.

In sintesi, la regione presenta una complessa interazione tra la struttura geologica, i processi erosivi, le caratteristiche litologiche e l'evoluzione tettonica, con una diversificazione di forme che va dai rilievi montani, alle valli incise, ai fenomeni carsici, alle frane, fino alle coste modellate dalle onde e dai movimenti gravitativi.

### ***Inquadramento geomorfologico locale***

L'area di interesse progettuale è situata all'interno del territorio comunale di Pineto (TE), il quale, situato lungo la fascia costiera dell'Abruzzo, presenta una geomorfologia strettamente legata alla sua collocazione tra il litorale adriatico e le prime alture collinari che caratterizzano l'entroterra. La sua estensione territoriale, che copre circa 38,11 km<sup>2</sup>, include un ambiente eterogeneo che spazia da aree pianeggianti di natura costiera fino a zone collinari che raggiungono i 324 metri di altitudine in corrispondenza della frazione di Mutignano.

Il paesaggio geomorfologico appartiene al tipico ambiente derivante dall'evoluzione delle formazioni plio-pleistoceniche, ed agli eventi geomorfologici recenti, di tipo sia fluviale che costiero.

Le differenze morfologiche dipendono dalla natura dei sedimenti costituenti i rilievi circostanti e dalle dinamiche fluviali e costieri in relazione all'erodibilità dei litotipi presenti e dell'energia di rilievo che caratterizza il contesto geomorfologico. Si distinguono in dettaglio le seguenti morfologie nell'ambito del territorio di interesse:

#### **1. Morfologia costiera**

La fascia costiera di Pineto è caratterizzata da un profilo morfologico piuttosto regolare, con una lieve pendenza che degrada dolcemente verso il mare. Le quote altimetriche, in questa porzione del territorio, si mantengono molto basse, oscillando tra pochi metri sul livello del mare (s.l.m.) fino a circa 10-15 metri s.l.m. nelle aree immediatamente interne. Questo settore costiero si estende per circa 7 km lungo il Mar Adriatico,

ed è costituito prevalentemente da spiagge sabbiose che si alternano a tratti con depositi misti sabbiosi-ghiaiosi, in particolare nelle aree più vicine alla foce dei corsi d'acqua principali. Le spiagge di Pineto si sviluppano parallelamente alla linea di costa, formando un litorale quasi rettilineo, interrotto localmente solo dalla foce del fiume Vomano a nord e dal torrente Calvano a sud.

## **2. Piana costiera e sedimentazione**

L'area pianeggiante che si estende lungo la costa è il risultato di processi sedimentari legati principalmente alle dinamiche marine e fluviali, che nel tempo hanno contribuito a creare depositi alluvionali e marini recenti. Questi sedimenti sono costituiti da sabbie e ghiaie di origine marina, portati dal moto ondoso e dai fiumi, e da materiali più fini come limi e argille nelle aree più interne e a bassa energia. Il processo di deposizione è stato intensificato dalla presenza dei corsi d'acqua principali, tra cui il fiume Vomano e il torrente Calvano, che fungono da vie preferenziali per il trasporto dei sedimenti verso la costa. Questi fiumi, grazie alla loro azione erosiva a monte, trasportano materiale detritico che si accumula progressivamente nella piana costiera.

## **3. Morfologia collinare**

Allontanandosi dalla fascia costiera, il territorio di Pineto passa gradualmente dalle pianure costiere alle colline dell'entroterra. Le alture collinari si sviluppano prevalentemente nella parte occidentale e sud-occidentale del comune, dove la morfologia diventa più accentuata con rilievi che si innalzano fino a raggiungere la quota massima di 324 metri nei pressi della frazione di Mutignano. Questa zona collinare è composta principalmente da terreni di origine pliocenica e pleistocenica, formati da alternanze di marne, arenarie e argille, che sono il risultato di antiche fasi di sedimentazione marina e successivi processi di sollevamento tettonico.

Le colline sono generalmente caratterizzate da pendii moderatamente acclivi, con versanti che presentano fenomeni erosivi di vario tipo, in particolare erosione superficiale dovuta al ruscellamento e, in alcuni casi, piccole frane superficiali. Le caratteristiche geologiche dei terreni, composte da sedimenti poco coerenti e spesso argillosi, contribuiscono a una moderata instabilità geomorfologica, soprattutto nelle aree a più alta pendenza.

### ***Idrografia e dinamiche fluviali***

I principali corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale sono il fiume Vomano, a nord, e il torrente Calvano, a sud. Questi corsi d'acqua rappresentano importanti elementi morfologici, modellando il territorio sia attraverso l'erosione dei versanti collinari sia mediante la deposizione di sedimenti nelle aree pianeggianti. Il fiume Vomano, che delimita il confine settentrionale del comune, possiede un alveo di tipo torrentizio con forti variazioni di portata stagionali, e nel tratto terminale si allarga, formando una piccola pianura alluvionale. Il torrente Calvano, invece, ha un bacino più limitato, ma con caratteristiche simili di natura torrentizia e un regime idrico influenzato dalle piogge stagionali.

### ***Dinamiche erosive e rischio geomorfologico***

Le dinamiche erosive, soprattutto lungo i versanti collinari, rappresentano uno dei principali processi geomorfologici attivi nel territorio di Pineto. I suoli, spesso argillosi e sabbiosi, sono particolarmente

vulnerabili all'erosione superficiale, che è favorita dalla pendenza dei rilievi e dalle precipitazioni concentrate nei mesi autunnali e invernali. Tale fenomeno è maggiormente evidente nelle zone collinari a ovest, dove si osservano incisioni nei versanti e fenomeni di scivolamento superficiale dei terreni.

Nelle aree costiere, l'erosione marina costituisce un'altra dinamica rilevante, specialmente nei tratti di spiaggia più esposti alle correnti e al moto ondoso. In alcuni punti, si è osservata una progressiva riduzione dell'ampiezza della spiaggia, con conseguenti interventi di difesa costiera tramite barriere frangiflutti artificiali.

In sintesi, la geomorfologia del territorio comunale di Pineto è caratterizzata da una netta distinzione tra la fascia pianeggiante costiera e le aree collinari dell'entroterra. Le dinamiche morfologiche attuali sono fortemente influenzate dai processi erosivi e sedimentari, sia fluviali che marini, con fenomeni di instabilità localizzata nelle zone collinari e di erosione costiera nelle aree più esposte. Questi elementi sono fondamentali per una corretta pianificazione territoriale e per la gestione sostenibile del territorio, con particolare attenzione alla mitigazione dei rischi geomorfologici e alla salvaguardia dell'ambiente naturale.

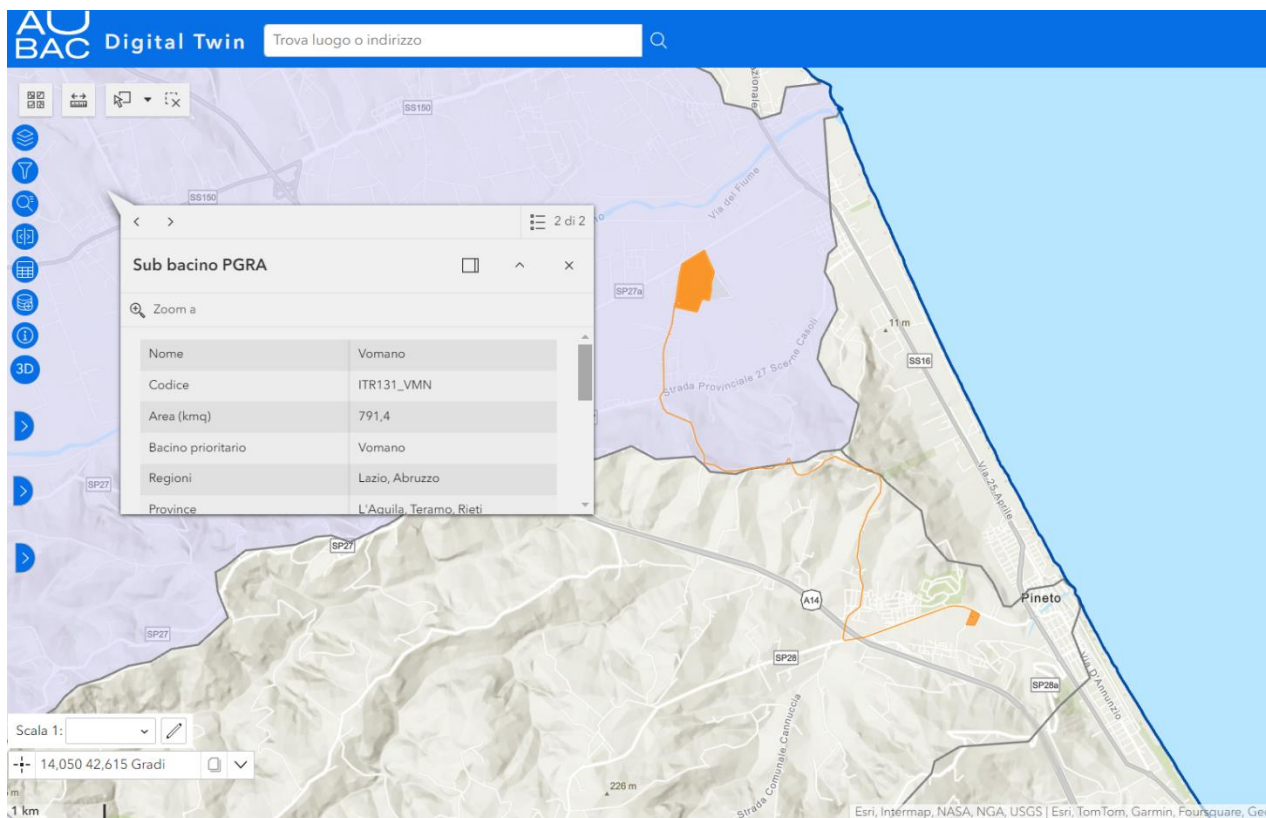
### **Contesto idrogeologico locale**

Dal punto di vista idrogeologico, nelle aree di avanfossa le formazioni prevalentemente sono caratterizzate da bassa permeabilità in quanto costituite da argille e marne argillose. Nei settori in cui affiorano i depositi alluvionali pleistocenici o recenti la permeabilità è variabile a seconda delle litologie che li caratterizzano che possono variare da ghiaiose ad argilloso – limose. Le condizioni idrogeologiche del territorio sono regolate dalle caratteristiche fisiche e meccaniche nonché dalla litologia e dall'assetto strutturale delle formazioni geologiche. I terreni presenti nell'area sono caratterizzati da una permeabilità (primaria per porosità) bassa, tipica dei litotipi argillosi e limoni, ma tende poi ad essere variabile all'interno dei livelli più sabbiosi, dove la permeabilità è variabile tra media per litotipi sabbiosi e bassa per i litotipi limoso-sabbiosi e limoso – argillosi.

L'idrogeologia locale è legata sicuramente anche alla morfologia estremamente pianeggiante nonché al reticolo idrografico locale dove, come detto in precedenza, in tal caso è condizionato dalla presenza del Fiume Vomano collocato nelle vicinanze dell'area di studio, la quale dal punto di vista idrogeologico ricade appunto all'interno del Bacino del F. Vomano.

Gli acquiferi presenti nell'area di interesse saranno dunque sia acquiferi superficiali nei livelli più porosi appartenente alle superfici dei terrazzi e sia acquiferi più profondi appartenenti alle unità argillose plioceniche.





**Figura 3. Inquadramento dell'area di impianto in relazione ai Bacini idrologici.**

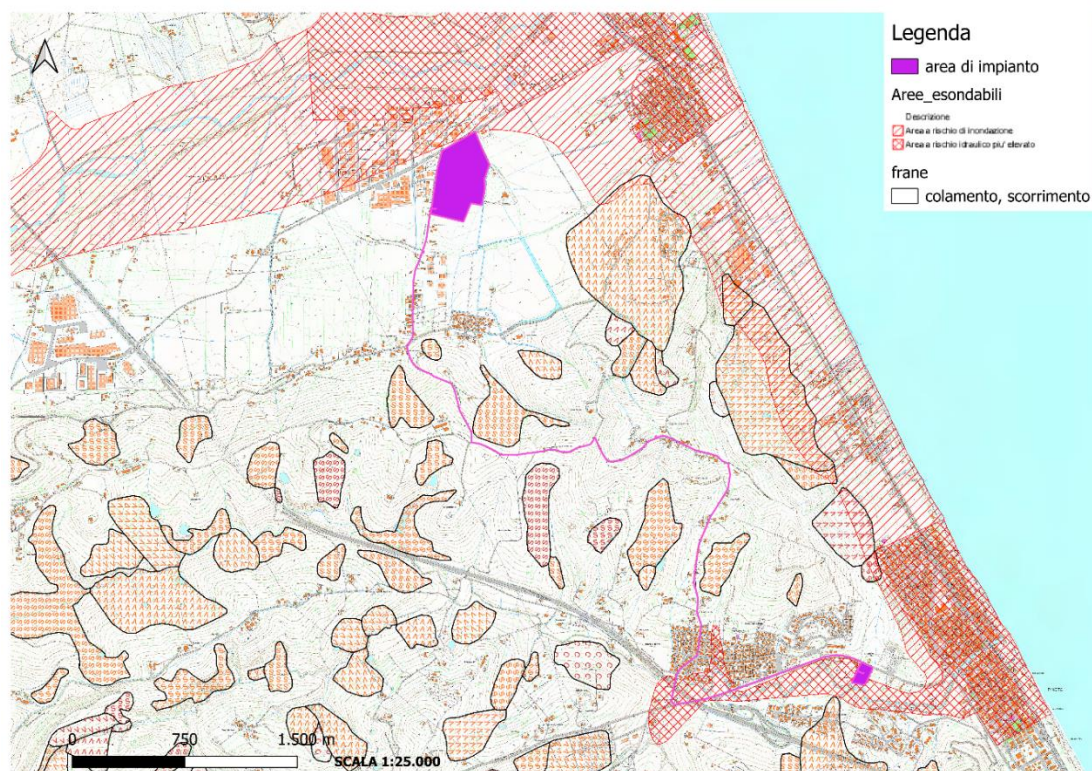
L'area di impianto rientra nel Sub Bacino PGRA del F. Vomano, mentre la restante parte del cavidotto, più a sud, rientra nel sub Bacino Casola.

#### 4.2.2. ASSETTO IDROGEOLOGICO

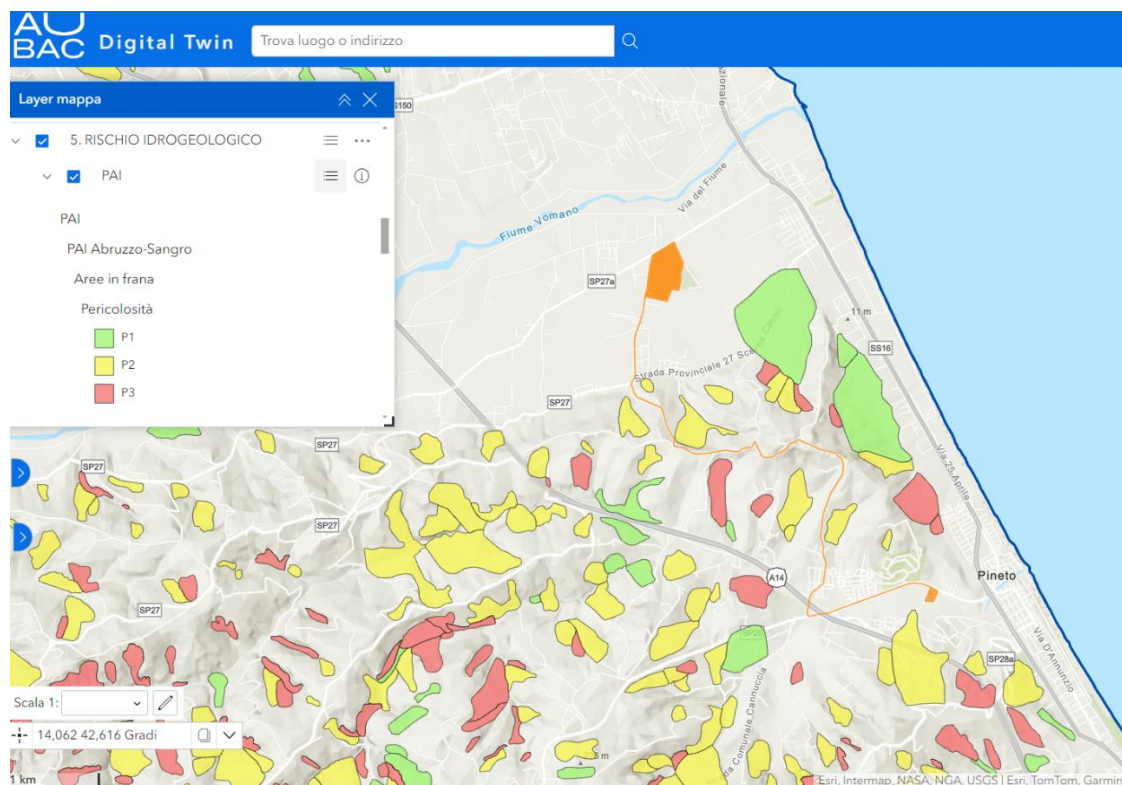
##### **PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA – PAI**

Il piano di bacino per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale è finalizzato al miglioramento delle condizioni del regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessari a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo del territorio sostenibile rispetto agli assesti naturali ed alla loro tendenza evolutiva. Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi" (PAI) viene definito dal legislatore quale "strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato" (si veda art 17 della L. 183/89, Legge Quadro in materia di difesa del suolo).

La consultazione delle cartografie elaborate in ambiente GIS, prodotte grazie alla sovrapposizione degli shape.file scaricati dal Distretto dell'Appennino Centrale e dal portale Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici di Rilievo Regionale Abruzzesi, ha consentito di valutare l'assetto idrogeologico dell'area di impianto e delle aree limitrofe. Di fatti, l'area di impianto **non è interessata** da perimetrazione PAI pericolosità e rischio da frana, mentre **è interessata da perimetrazioni di pericolosità idraulica e alluvionale.**



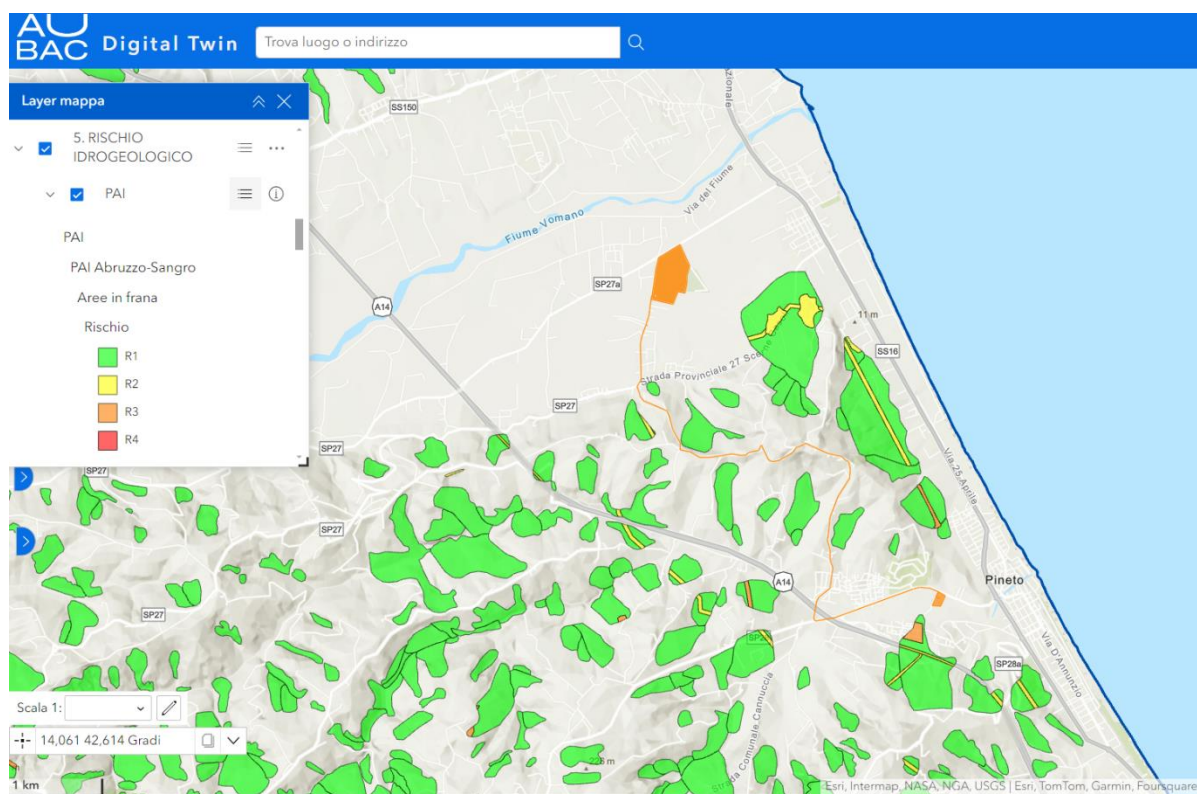
**Figura 4. Carta delle perimetrazioni delle aree esondabili e delle aree in frana.**



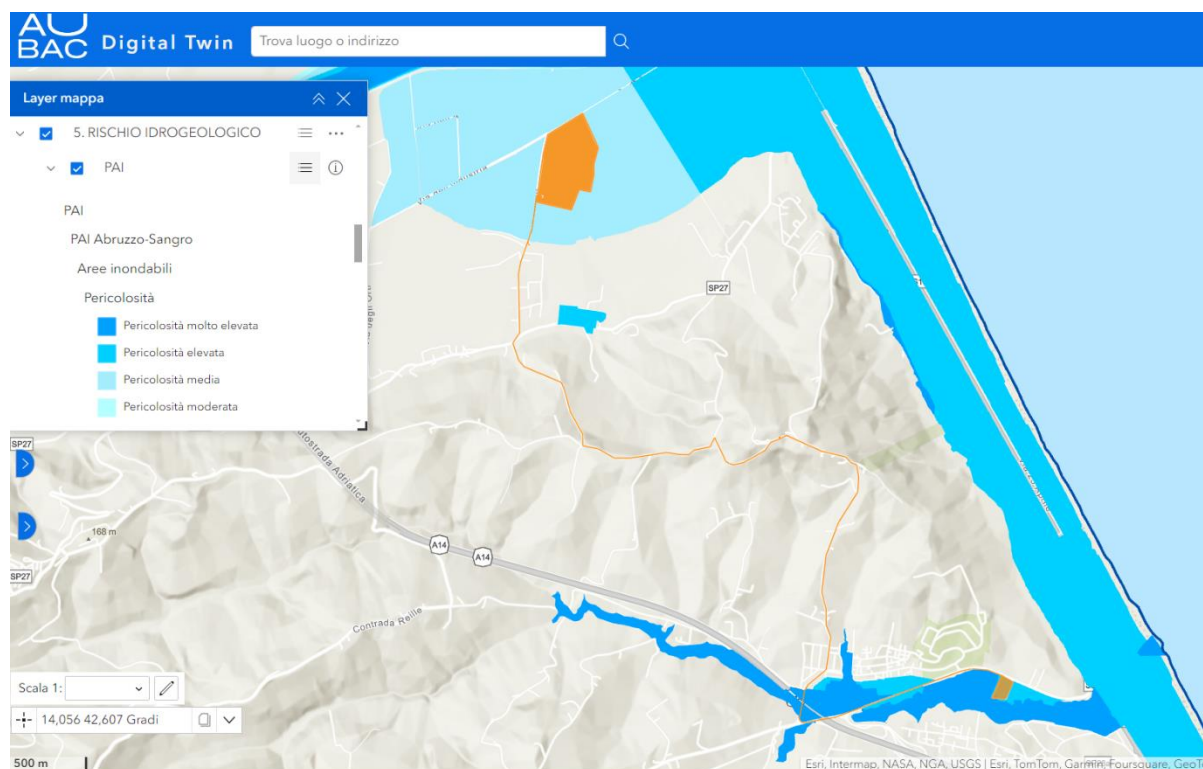
**Figura 5 – Inquadramento dell'area di Progetto rispetto alla Pericolosità Frana del PAI.**

Dalla figura 5 si evince come né l'area di impianto né il cavidotto sono interessate da perimetrazioni di Pericolosità da Frana secondo il PAI.





**Figura 6. Inquadramento dell'area di Progetto rispetto al Rischio Frana del PAI.**



**Figura 7. Inquadramento dell'area di Progetto rispetto alla Pericolosità Inondazione del PAI.**

L'area in oggetto non è interessata da perimetrazioni PAI relative ai fenomeni franosi, ma risulta essere interessata da una **Pericolosità Alluvionale media (P2)**, mentre la parte più meridionale del cavidotto attraversa sia perimetrazioni con Pericolosità alluvionale P3 che P4.

#### PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI – PGRA

La Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con D.lgs. 49/2010, ha dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni, che il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) deve attuare, nel modo più efficace. Il PGRA, introdotto dalla Direttiva per ogni distretto idrografico, dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale. Di fatto, il Rischio alluvione nell'area di impianto è presente e, da perimetrazioni PGRA è pari ad una **Pericolosità media (P2) con un Rischio medio associato R2**, sebbene la parte più meridionale del cavidotto attraversa aree con perimetrazione di **Pericolosità elevata P3** e Rischio associato **R3 ed R4**.

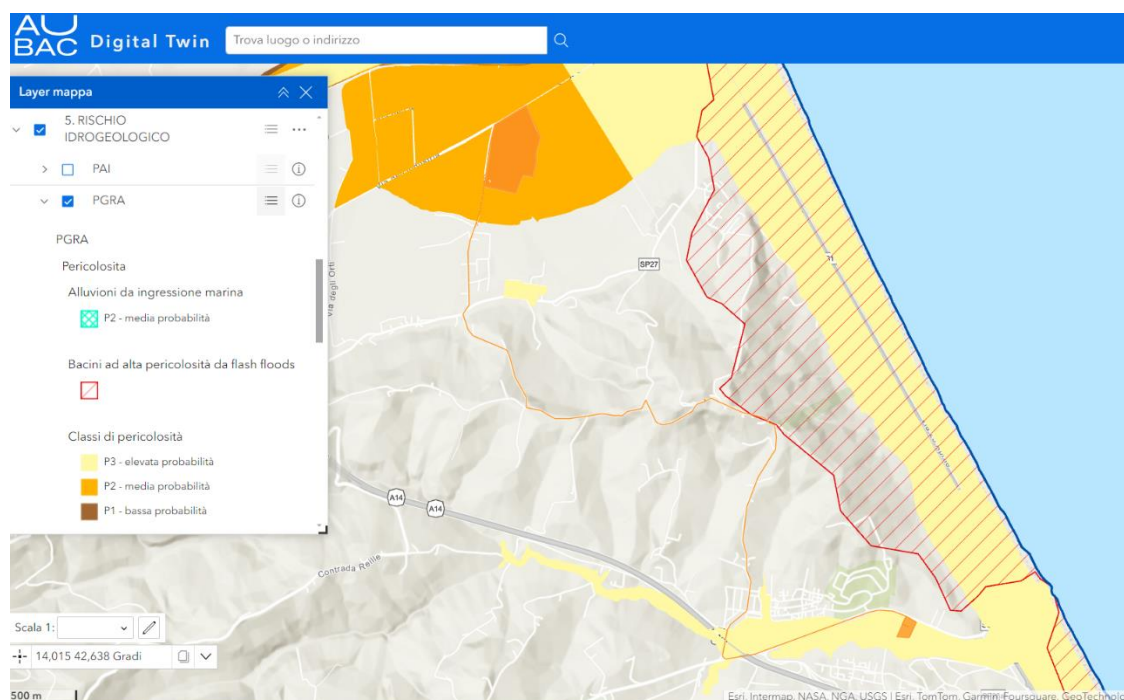
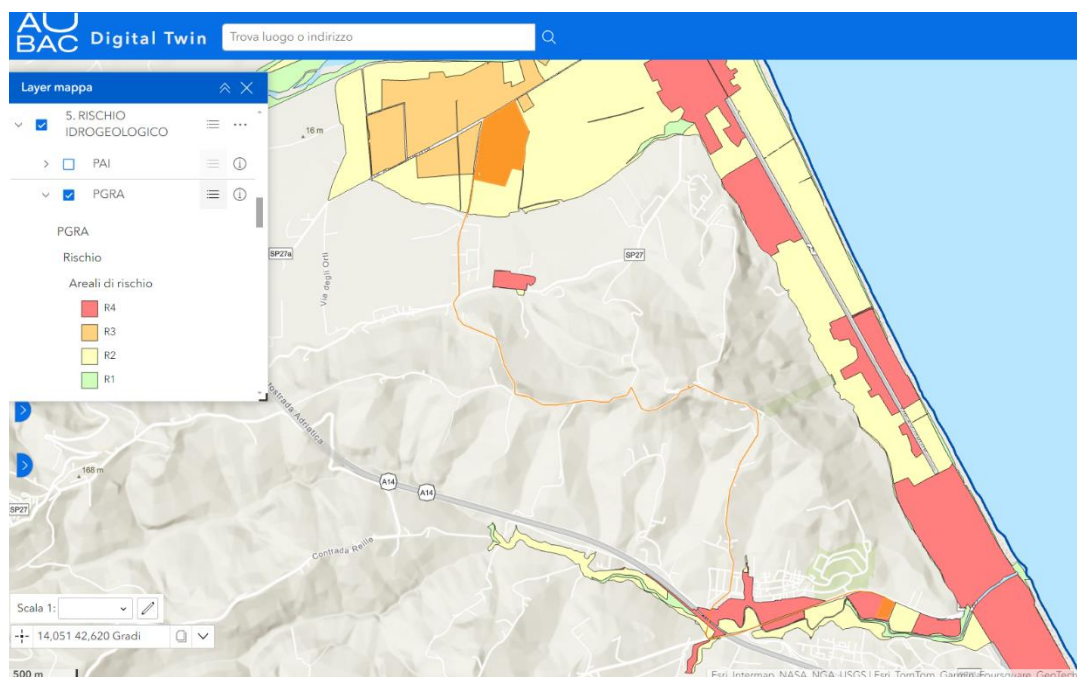


Figura 8. Carta della Pericolosità da alluvione secondo il PGRA dell'area di impianto.



**Figura 9. Carta del rischio alluvione secondo il PGRA dell'area di impianto.**

In relazione alle perimetrazioni di Pericolosità alluvione e Rischio alluvione, sono state consultate le Norme di Attuazione adottate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI); Si riportano l'**articolo 8** delle **NTA del PAI** e per ulteriori indicazioni circa il superamento di tale vincolo si rimanda alla Relazione Idrologico-Idraulica allegata al Progetto.

#### **Articolo 8 - Interventi consentiti nelle aree ad media pericolosità idraulica (M.P.)**

**1.** Nelle aree a media probabilità di inondazione oltre agli interventi di cui ai precedenti artt. 5 e 6 e con le modalità ivi previste, sono esclusivamente consentiti:

- a)** interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;
- b)** interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;
- c)** interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- d)** interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino;
- e)** interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;



*f) interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i.;*

*g) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;*

*h) ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;*

*i) realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;*

*j) interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lett. d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i., a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;*

*k) ulteriori tipologie di intervento a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti e comunque secondo quanto previsto agli artt. 5, 24, 25 e 26 in materia di aggiornamento dal PAI. In caso di contestualità, nei provvedimenti autorizzativi ovvero in atti unilaterali d'obbligo, ovvero in appositi accordi laddove le Amministrazioni competenti lo ritengano necessario, dovranno essere indicate le prescrizioni necessarie (procedure di adempimento, tempi, modalità, ecc.) nonché le condizioni che possano pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità. Nelle more del completamento delle opere di mitigazione, dovrà essere comunque garantito il non aggravio della pericolosità in altre aree.*

**2.** Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, **la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica** che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a), b), d), e), h), i), j) e k).

Allo stesso modo, si riporta quanto contenuto nelle Norme di Attuazione del PGRA, in riferimento alle zone soggette a Pericolosità Alluvionale, ovvero si riporta quanto prescritto all'**articolo 13 – AREE**

**CLASSIFICATE A PERICOLOSITÀ MEDIA (P2):**

**1.** Nelle aree classificate a pericolosità media P2 possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P3B e P3A secondo le disposizioni di cui all'articolo 12.

**2.** L'ampliamento degli edifici esistenti e la realizzazione di locali accessori al loro servizio è consentito per una sola volta a condizione che non comporti mutamento della destinazione d'uso né incremento di superficie e di volume superiore al 15% del volume e della superficie totale e sia realizzato al di sopra della

quota di sicurezza idraulica che coincide con il valore superiore riportato nelle mappe delle altezze idriche per scenari di media probabilità con tempo di ritorno di cento anni.

**3.** L'attuazione degli interventi e delle trasformazioni di natura urbanistica ed edilizia previsti dai piani di assetto e uso del territorio vigenti alla data di adozione del Piano e diversi da quelli di cui al comma 2 e dagli interventi di cui all'articolo 12, è subordinata alla verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica allegata alle presenti norme (All. A punti 2.1 e 2.2) garantendo comunque il non superamento del rischio specifico medio R2.

**4.** Le previsioni contenute nei piani urbanistici attuativi che risultano approvati alla data di adozione del Piano si conformano alla disciplina di cui al comma 3.

**5.** Nella redazione degli strumenti urbanistici e delle varianti l'individuazione di zone edificabili è consentita solo previa verifica della mancanza di soluzioni alternative al di fuori dell'area classificata e garantendo comunque il non superamento del rischio specifico medio R2. L'attuazione degli interventi diversi da quelli di cui al comma 2 e di cui all'articolo 12 resta subordinata alla verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica allegata alle presenti norme (All. A punti 2.1 e 2.2).

#### **ARTICOLO 12 – AREE CLASSIFICATE A PERICOLOSITÀ ELEVATA (P3)**

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata, rappresentate nella cartografia di Piano con denominazione P3B, possono essere consentiti i seguenti interventi:

- a. demolizione senza possibilità di ricostruzione;
- b. manutenzione ordinaria e straordinaria di edifici, opere pubbliche o di interesse pubblico, impianti produttivi artigianali o industriali, impianti di depurazione delle acque reflue urbane;
- c. restauro e risanamento conservativo di edifici purché l'intervento e l'eventuale mutamento di destinazione d'uso siano funzionali a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti;
- d. sistemazione e manutenzione di superfici scoperte, comprese rampe di accesso, recinzioni, muri a secco, arginature di pietrame, terrazzamenti;
- e. realizzazione e ampliamento di infrastrutture di rete/tecniche/viarie relative a servizi pubblici essenziali, nonché di piste ciclopedonali, non altrimenti localizzabili e in assenza di alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, previa verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica allegata alle presenti norme (All. A punti 2.1 e 2.2);
- f. realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;
- g. opere di irrigazione che non siano in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica;
- h. realizzazione e manutenzione di sentieri e di piste da sci purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e siano segnalate le situazioni di rischio.

### **4.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

#### **Inquadramento geologico regionale**

L'attuale configurazione geologica del settore abruzzese è il risultato dell'evoluzione di diversi domini paleogeografici marini del Mesozoico e del Cenozoico, successivamente modificati dalle forze tettoniche e dal sollevamento che ha interessato quest'area nel corso del Pliocene e del Quaternario. A questi processi

si sono aggiunti vari fenomeni morfologici che hanno ulteriormente modellato il paesaggio.

Questo settore è caratterizzato da una serie di unità paleogeografiche e strutturali, integrate all'interno del sistema catena-avanfossa-avampaese. Si osserva una migrazione sia temporale che spaziale degli sforzi compressivi, con un progressivo spostamento dalle aree occidentali verso quelle orientali (Bally et al., 1986; Mostardini & Merlini, 1986; Patacca & Scandone, 1989; Boccaletti et al., 1990; Patacca et al., 1992; Casero et al., 1992; Cipollari & Cosentino, 1992, 1995). Questo movimento compressivo, a partire dal Miocene superiore, è stato accompagnato e spesso seguito da una fase tettonica distensiva che ha riattivato discontinuità preesistenti di tipo compressivo. Questo processo, ancora in corso, non è completamente concluso (La Vecchia et al., 1984; Bally et al., 1986; La Vecchia, 1988). In alcune zone, inoltre, si rileva una componente trascorrente particolarmente accentuata (Salvini & Tozzi, 1988; Alfonsi et al., 1991; Corrado et al., 1992; Salvini, 1992; Calamita & Pizzi, 1994; Ghisetti et al., 1993; Montone & Salvini, 1993; Keller et al., 1994; Miccadei e Parotto, 1999).

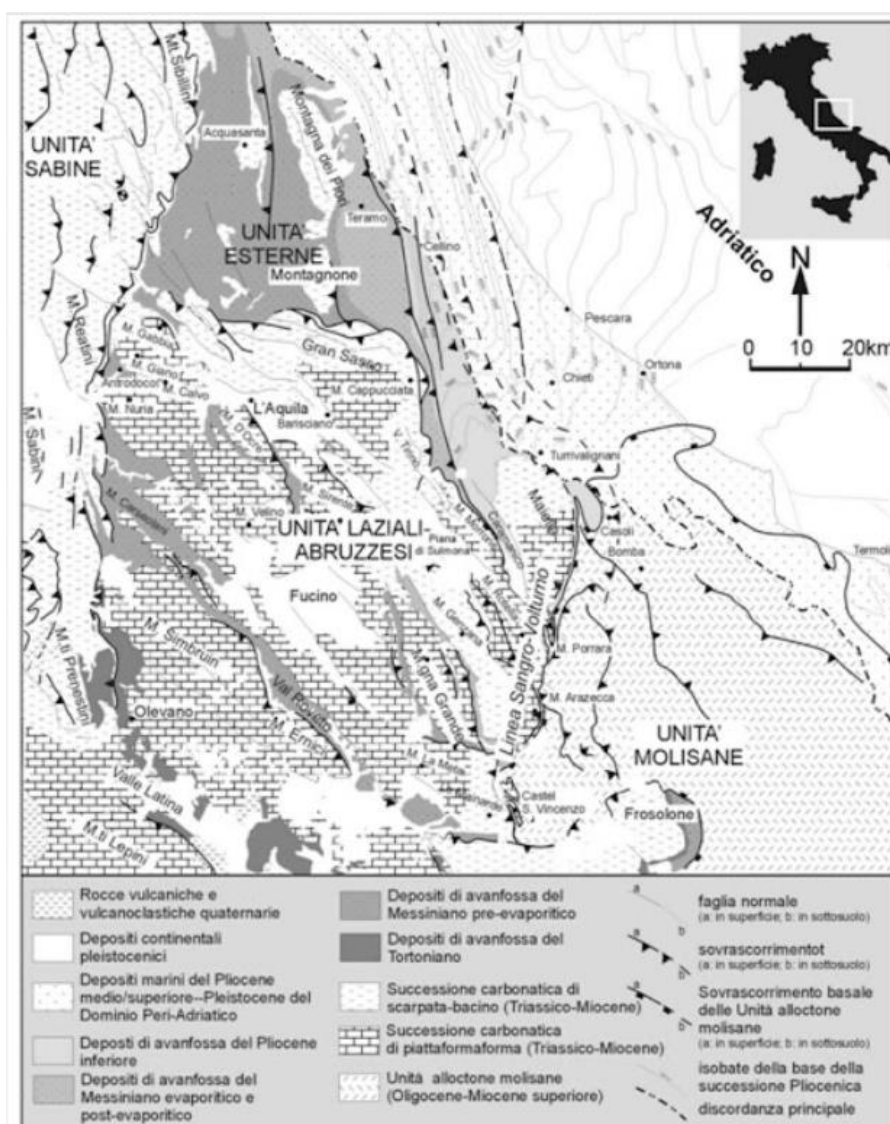


Figura 10. Estratto schema strutturale dell'Appennino centrale esterno ( da Calamita et alii, 2004).



Il settore della catena appenninica tra la Maiella e il Mare Adriatico è caratterizzato da una complessa struttura geologica, che riflette un'evoluzione stratigrafica e tettonica legata alla collisione tra le placche tettoniche eurasiatica e africana. Questo settore comprende diverse unità paleogeografiche strutturali:

- **Piattaforma Carbonatica Laziale-Abruzzese:** Le successioni stratigrafiche qui sono caratterizzate da facies di piattaforma carbonatica che si sono evolute dal Triassico al Cretaceo superiore. Queste facies sono principalmente costituite da sedimenti micritici a bassa energia, affiancati da facies di margine ad alta energia. Durante il Miocene medio, la piattaforma subì un progressivo sprofondamento, portando alla formazione di depositi marginali e di piede di scarpata.
- **Piattaforma Carbonatica Abruzzese Esterna:** Situata nelle dorsali montuose di M. Morrone, M. Pizzalto e M. Rotella, questa piattaforma presenta successioni stratigrafiche che vanno dal Lias al Cretaceo superiore. Il settore settentrionale presenta facies di bacino, mentre quello meridionale presenta facies di piattaforma.
- **Piattaforma Carbonatica Apula Deformata:** Questa unità paleogeografica, rappresentata dalla Maiella, è caratterizzata da un modello di piattaforma carbonatica di tipo bahamiano, con intensa tettonizzazione a causa delle spinte orogeniche appenniniche. Le facies di questa piattaforma sono state deformate durante l'orogenesi appenninica e oggi si trovano in affioramento nella Maiella, che rappresenta l'estremità settentrionale di questa piattaforma.
- **Bacini esterni adiacenti:** I bacini pelagici presenti, come il Bacino Umbro-Marchigiano-Sabino e il Bacino Molisano, sono caratterizzati da successioni di sedimenti fini e marini che testimoniano le fasi di annegamento della piattaforma carbonatica a causa della subsidenza. Questi bacini hanno raccolto sedimenti silicoclastici e carbonatici durante il Cenozoico e il Mesozoico.
- **Avanfossa Adriatica:** È l'ultima avanfossa appenninica, che si estende dalla Maiella fino al Mare Adriatico. Durante il Messiniano, in risposta alla subsidenza dovuta alla costruzione della catena, si formarono potenti successioni torbiditiche, come la Formazione della Laga. I depositi silicoclastici della fascia periadriatica si sono accumulati fino al Pliocene inferiore, con successivi sollevamenti tettonici che hanno portato all'emersione della fascia costiera e alla formazione di terrazzi alluvionali e depositi continentali.
- **Zona di catena e fascia pedemontana:** La zona di catena è dominata dalle facies carbonatiche della Maiella, strutturate come un grande anticlinale N-S. La fascia pedemontana è invece occupata da depositi di transizione tra i sedimenti marini del Pliocene e i depositi più recenti, alluvionali e travertinosi, presenti nelle valli e nelle pianure.

Questi elementi definiscono un contesto geologico variegato, in cui le interazioni tra piattaforme carbonatiche, bacini pelagici e avanfosse testimoniano una storia geologica complessa, segnata da movimenti tettonici, subsidenza e sedimentazione.

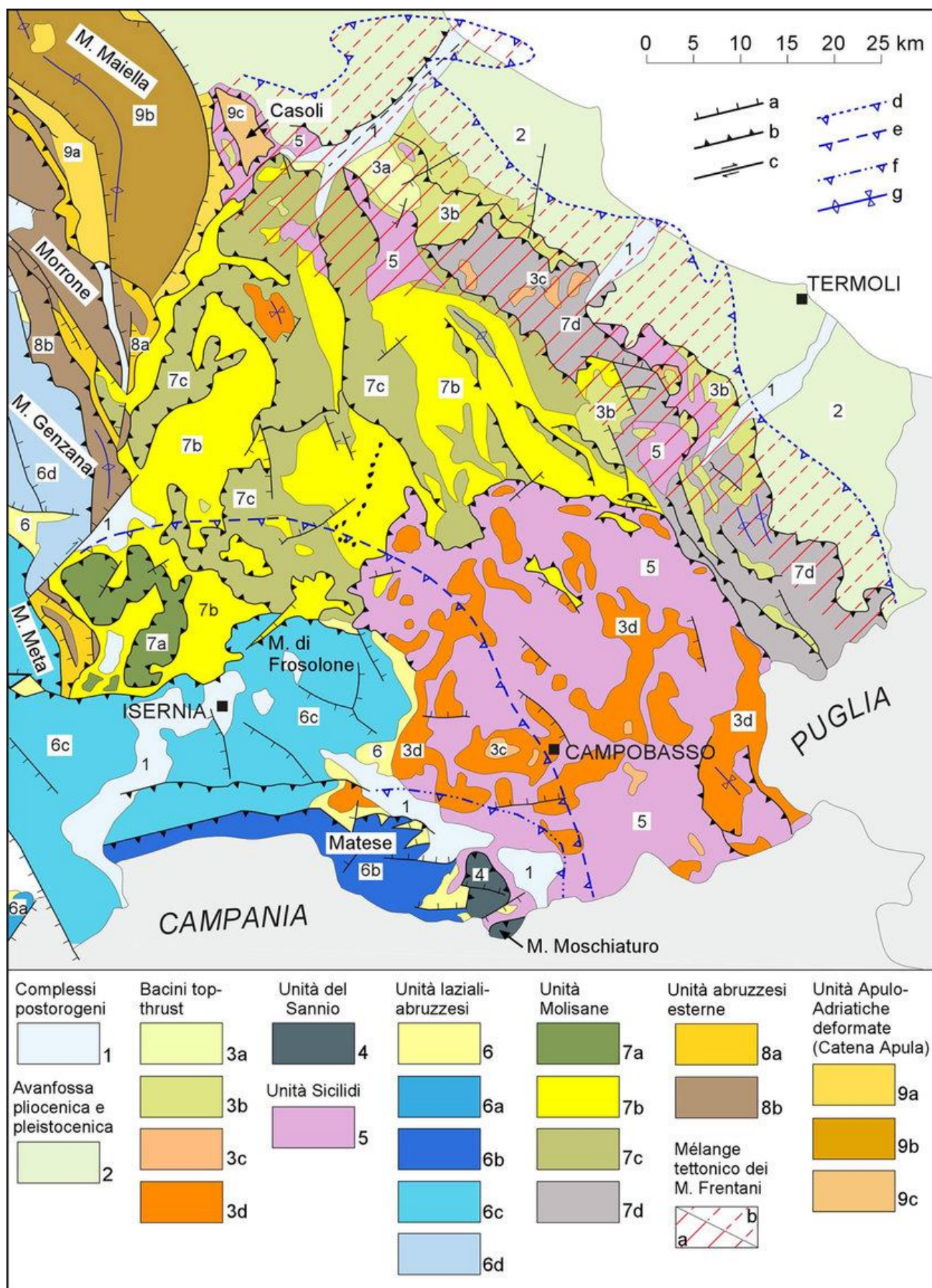


Figura 11 – Schema-strutturale-dell'Appennino-abruzzese-molisano-1-Successioni-continentali

***Inquadramento geologico locale***

Il territorio dell'area oggetto di studio si localizza nel settore nord occidentale del territorio comunale di Pineto. Esso presenta un paesaggio morbido e pianeggiante, con piccoli rilievi a sommità piatta, dati da depositi terrazzati marini e fluviali, collegati da deboli pendii ad ampie vallate alluvionali tra loro interposte. Dal punto di vista geostrutturale questo settore appartiene al dominio di Avanfossa adriatica, nel tratto che risulta compreso tra i rilievi della catena appenninica e la linea di costa adriatica.

L'area oggetto di studio si colloca nella parte più orientale e recente della fascia pede-appenninica dell'Appennino centrale. Questa è caratterizzata da rilievi collinari formati da argille marnose e sabbiose e si estende fino alla fascia costiera. Tale porzione, comunemente indicata in letteratura come bacino periadriatico, ha cominciato a svilupparsi alla fine del Pliocene inferiore, in concomitanza con la formazione del bacino più antico e occidentale del Cellino, che ha dato origine a un "bacino satellite" lungo la fascia periadriatica e all'avanfossa adriatica nella sua parte più esterna e orientale.

Sopra le torbiditi silicoclastiche della Formazione Cellino del Pliocene inferiore, si trova, in trasgressione e con evidente discordanza angolare, la Formazione Mutignano, formatasi in questo "bacino satellite" tra il Pliocene medio e il Pleistocene basale. Il fondale del bacino era strutturato a causa della presenza di due dorsali longitudinali (Bellante - Cellino Attanasio e Campomare - Montesilvano), localizzate in corrispondenza di sovrascorrimenti avvenuti durante la fase orogenica del Pliocene inferiore, e di sistemi di faglie trasversali e oblique che frammentavano il bacino in diverse depressioni con differenti tassi di subsidenza (CASNEDI, 1986; 1991; CASNEDI & SERAFINI, 1994; CENTAMORE et al., 1990; 1993; 1997; ORI et al., 1991).

Per quanto riguarda la parte più orientale del "bacino satellite", l'area di principale interesse dello studio, il graduale inclinamento verso E-NE della fascia periadriatica ha influenzato sia la morfologia del bacino che la dinamica dei sedimenti, come confermato dai rilevamenti geologici sul campo. La Formazione Mutignano, infatti, presenta variazioni di facies e spessore, oltre a discordanze angolari e lacune sedimentarie, legate alla tettonica sinsedimentaria.

La Formazione Mutignano è costituita da depositi basali sabbioso-conglomeratici di ambiente neritico, seguiti da peliti di piattaforma, all'interno delle quali sono intercalati orizzonti sabbiosi a geometria lenticolare. I depositi finali del ciclo sedimentario formano corpi tabulari debolmente inclinati verso E-NE e sono costituiti da sabbie e conglomerati di ambiente transizionale tra marino e continentale (CANTALAMESSA et al., 1986; BIGI et al., 1995; 1996). Lo spessore di questa formazione varia notevolmente, da alcune centinaia di metri fino a un massimo stimato di 3,5 km, basato su interpretazioni sismiche a riflessione (CRESCENTI et al., 2004). Inoltre, i depositi argilloso-sabbiosi dell'avanfossa plio-pleistocenica sono in parte ricoperti da sedimenti continentali quaternari, che includono sedimenti alluvionali recenti e terrazzati antichi, depositi fluvio-deltizi e vari depositi di copertura.

L'assetto geologico e tettonico locale è rappresentato dalla presenza di terreni risalenti al Plio-Pleistocene e al Quaternario, che possono essere distinti in Unità Geologiche Marine (UGM), costituite da depositi marini e di transizione, e Unità Geologiche Continentali (UGC), composte da depositi continentali. Tra le Unità Geologiche Marine spiccano le associazioni tipiche della Formazione di Mutignano, che verranno descritte in dettaglio nel Capitolo 8.3. Le principali associazioni, in ordine di antichità, sono:



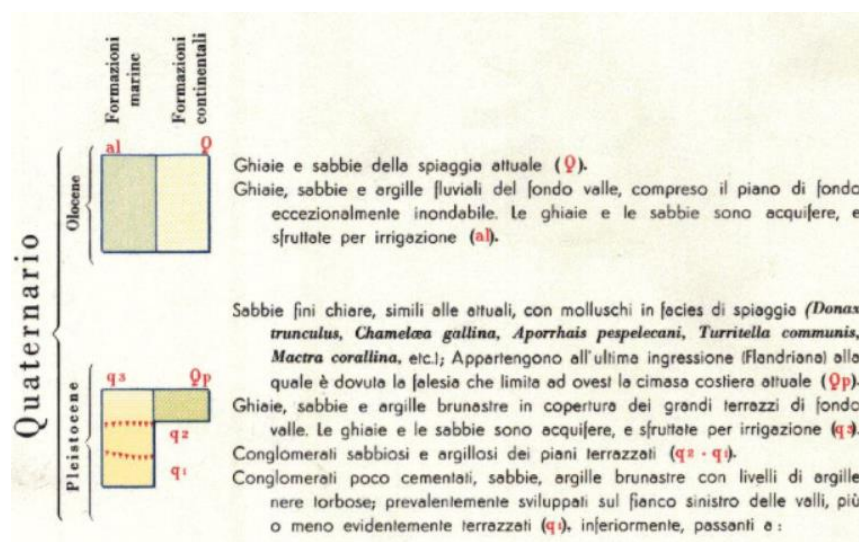
- Associazione pelitico-sabbiosa (FMTa);
- Associazione sabbioso-pelitica (FMTc);
- Associazione sabbioso-conglomeratica (FMTd).

Tra le Unità Geologiche Quaternarie si annoverano:

- Depositi antropici (ant);
- Depositi alluvionali (all);
- Depositi alluvionali terrazzati (at);
- Depositi di spiaggia (spi);
- Coltre eluvio-colluviale (col);
- Depositi di frana (fra).



Area di studio



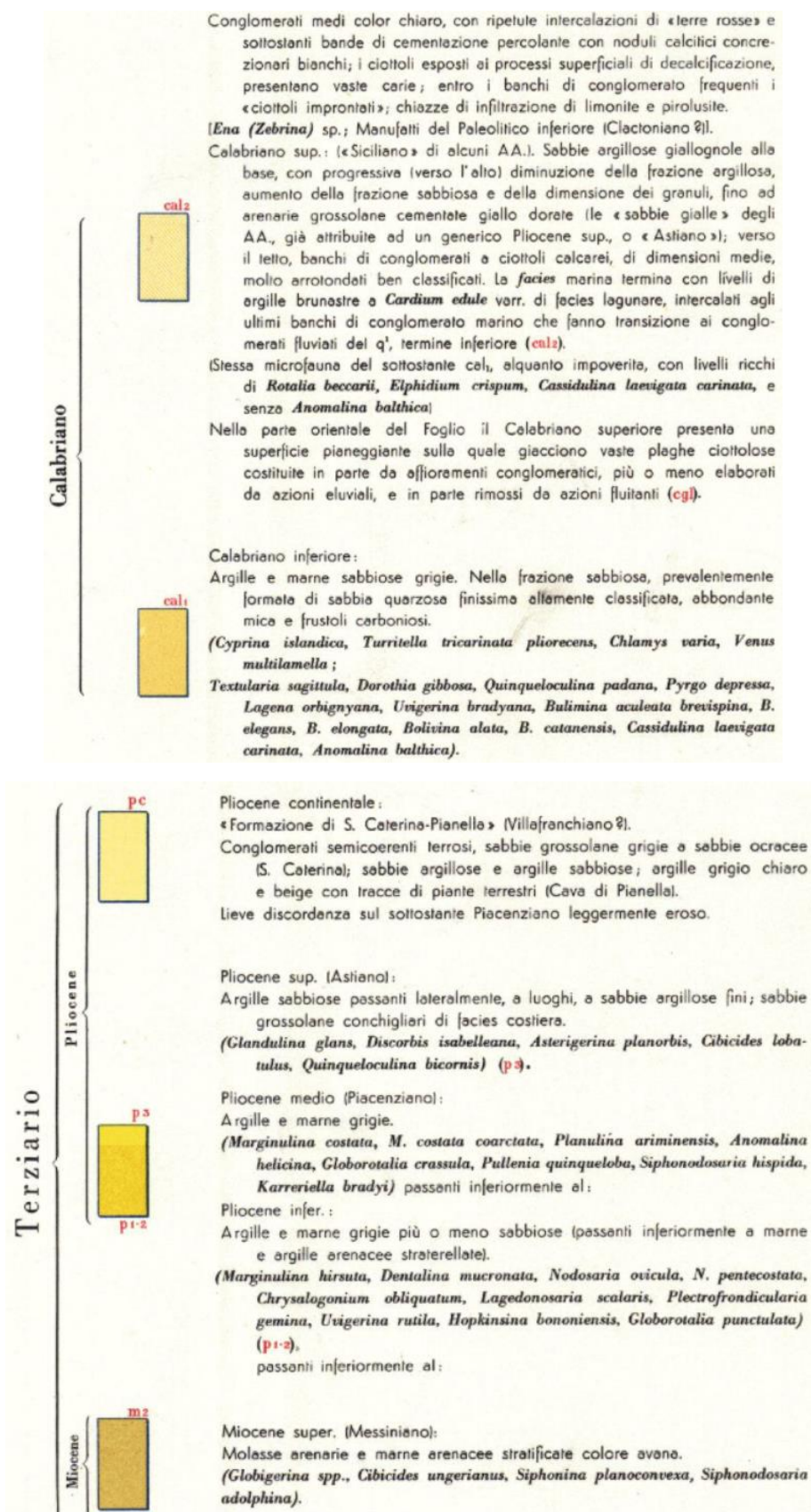
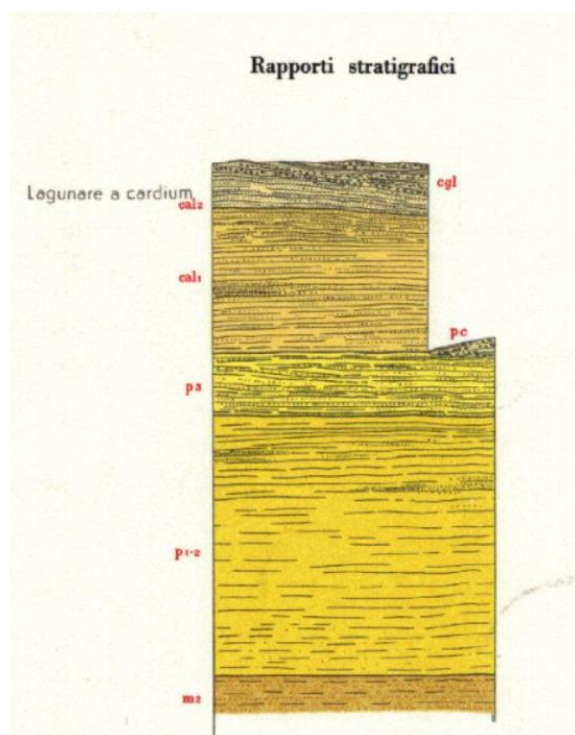


Figura 12 – Stralcio Carta Geologica d'Italia 1:100.000 Foglio 141 Pescara.



**Figura 13 – Schema dei rapporti stratigrafici.**

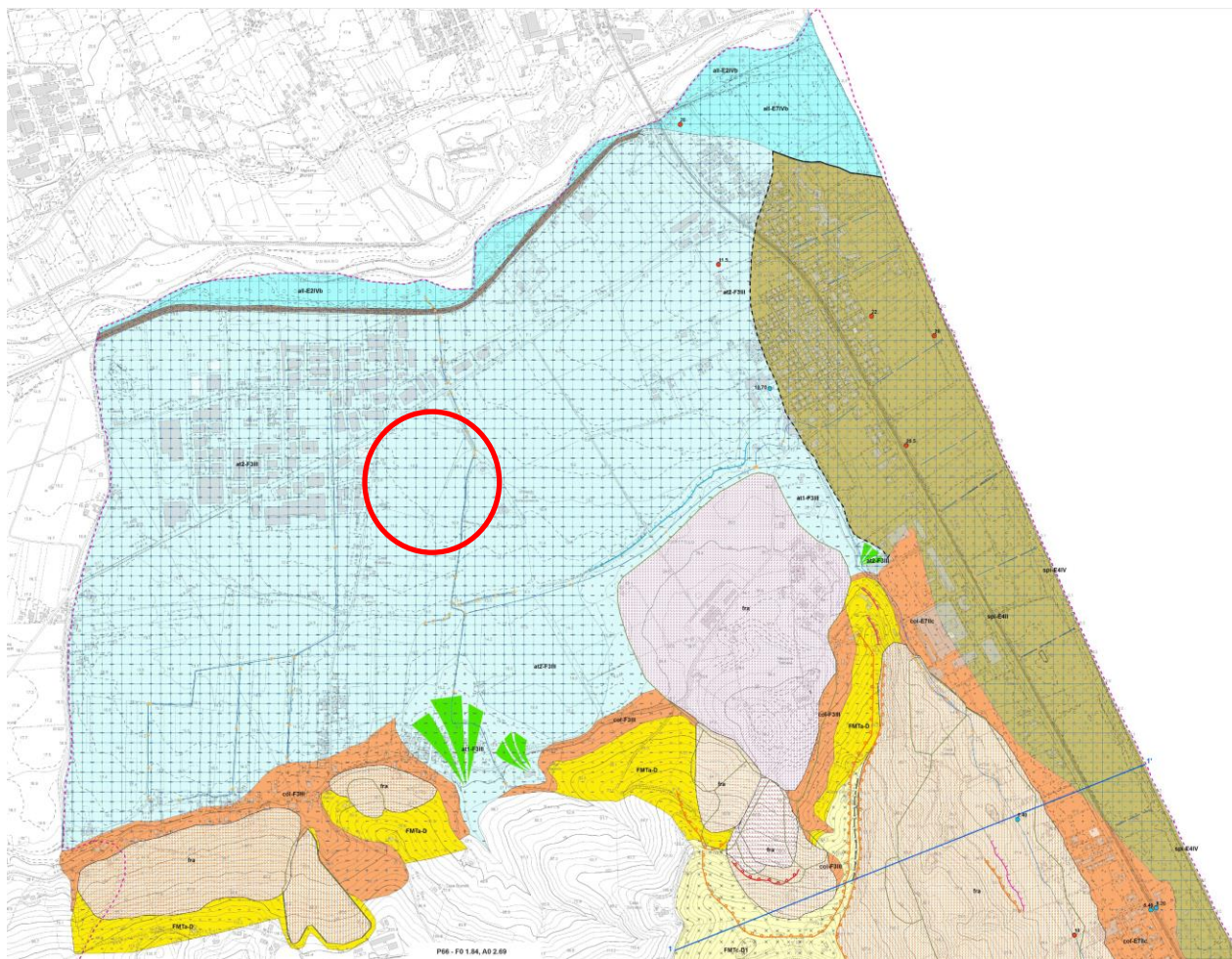
Le litologie che costituiscono questo settore sono principalmente terreni sedimentari di natura sia continentale che marina ed in particolare nell'area affiorano:

- **Sabbie fini di origine marina pleistocenici, talvolta comprendenti livelli ghiaiosi e conglomeratici oppure sabbiosi e argillosi;**
- **Argille e marne Plioceniche, più o meno sabbiose;**
- Conglomerati del Calabriano sup. comprendenti una successione che passa da frazioni più sabbiose e argillose che evolve verso termini meno argillosi e più sabbiosi a granulometria sempre maggiore;
- Argille e marne del Calabriano inf.

Dalla consultazione della Carta geologica del CARG Foglio 141 Pescara risulta che nell'area di indagine affiorano i depositi Argillosi e marnosi Pliocenici.

L'Avanfossa, bacino adiacente ed in parte sottoposto al fronte esterno della Catena appenninica, si è formata a partire dal Pliocene inferiore per progressivo colmamento di una depressione tettonica allungata NW-SE, da parte di sedimenti clastici; questo processo, sia pure con evidenze diacroniche, si è concluso alla fine del Pleistocene con l'emersione dell'intera area. I terreni affioranti appartengono al riempimento dell'Avanfossa e nell'area di interesse corrispondono appunto ai depositi argillosi marnosi descritti sopra.





Area di interesse

**at n** Depositi alluvionali terrazzati (at n)

Depositi alluvionali terrazzati presenti lungo le valli del torrente Calvano e del fiume Vomano. La litologia del deposito è caratterizzata da prevalenti limi argillosi e limi sabbiosi con presenza di episodi ghiaiosi, a stratificazione piano-parallela e incrociata a basso angolo. La numerazione indicata al posto della lettera "n" indica l'ordine di terrazzamento, a partire dal più antico. Spessore: 5-15 m. Pleistocene sup.

## LEGENDA

### Unità Geologiche (U.G.)

#### Unità Geologiche Continentali (U.G.C.)

##### ant Depositi antropici (ant)

Materiale derivante dall'attività antropica, caratterizzato prevalentemente da terreni di riporto. Le perimetrazioni possono contenere localmente alcuni metri di materiale colluviale alla base. Spessore: 3-8 m. Olocene

##### fra Depositi di frana (fra)

Depositi caratterizzati da litologie differenti a seconda delle unità coinvolte. Si tratta generalmente di depositi pelitici e pelitico-sabbiosi. Olocene

##### all Depositi alluvionali (all)

Depositi alluvionali recenti di fondovalle del torrente Calvano e del fiume Vomano. La litologia del deposito è caratterizzata da prevalenti ghiaie. Spessore: 3-10 m. Olocene

##### spi Depositi di spiaggia (spi)

Depositi di spiaggia, caratterizzati da sabbie a granulometria medio-fine, da sciolte (depositi di spiaggia attuale), o mediamente addensate (depositi di spiaggia recente), con presenza episodica di ghiaie e ciottoli eterometrici arrotondati. Spessore: 3-8 m. Olocene

##### col Coltre eluvio colluviale (col)

Materiale detritico a sedimentazione gravitativa e/o da ruscellamento diffuso e/o concentrato. Si riscontrano lungo le linee di impluvio o alla base dei versanti interessati. La litologia è estremamente variabile in base alla tipologia del substrato che ha generato il detrito. Essa può spaziare da limi argillosi a limi sabbiosi, di colore da avana a bruno. A luoghi possono inglobare ghiaie e ciottolotti centimetrici calcarei ed arenacei o sabbie ghiaiose. Spessore estremamente variabile da 3 m a 15 m. Olocene

##### atn Depositi alluvionali terrazzati (atn)

Depositi alluvionali terrazzati presenti lungo le valli del torrente Calvano e del fiume Vomano. La litologia del deposito è caratterizzata da prevalenti limi argillosi e limi sabbiosi con presenza di episodi ghiaiosi, a stratificazione piano-parallela e incrociata a basso angolo. La numerazione indicata al posto della lettera "n" indica l'ordine di terrazzamento, a partire dal più antico. Spessore: 5-15 m. Pleistocene sup.

### Unità Litotecniche (U.L.)

#### Unità di Substrato

##### Unità litotecniche coesive sovraconsolidate D

D - Argille e limi sovraconsolidati.

D1 - Limi

#### Unità di Copertura

##### Unità litotecniche granulari E

E2 - Ghiaie

E4 - Sabbie

E7 - Limo sabbioso

ADDESSAMENTO  
II Moderatamente addensato  
IV Sciolto

INCLUSIONI  
b Fratture fine interstiziale non coesive.

### Elementi geomorfologici

Forme di superficie areali: Instabilità

di Versante

Attivo Quiescente Inattivo  
Corpo di frana di scorrimento rotazionale  
Deformazioni superficiali lente  
Corpo di frana complessa

Fonte: Cartografia P.A.I. fg. 340-o, 351-o

### Elementi idrogeologici e di sottosuolo

Area con falda a profondità dal p.c. < 15 m

Sorgente lineare di portata imprecisata

Profondità in m del substrato rigido raggiunto da sondaggio  
Profondità in m del substrato rigido che non ha raggiunto da sondaggio

#### Unità Geologiche Marine (U.G.M.)

Fonte: Progetto CARG fg. 351 - Pescara

#### Formazione di Mutignano

##### FMTc Associazione sabbioso-pelitica (FMTc)

E' caratterizzata da alternanze di sabbie e sabbie siltose, a diverso grado di cementazione, con argille ed argille siltose grigiastre, ben stratificate ed internamente laminate. Il progressivo aumento del tenore di sabbia e silt verso l'alto è marcato da una variazione cromatica dal grigio al beige al giallo-ocra. Il rapporto sabbia/argilla è all'incirca pari ad 1 ed il contenuto macrofossilifero è rappresentato essenzialmente da una ricca macrofauna a bivalvi e gasteropodi. Spessore variabile da 30 m a 70 m. L'età è riferibile al Pliocene superiore - Pleistocene inferiore p.p.

##### FMTa Associazione pelitico-sabbiosa (FMTa)

Ben evidente lungo le incisioni calanchive, nelle porzioni medio-basali dei versanti, la litofacies è caratterizzata da argille e limi di colore grigio, con intercalazioni, sempre più frequenti verso l'alto, di sottili livelli sabbioso-limosi e sabbiosi, talora fossiliferi (bivalvi, piccoli gasteropodi ed echinodermi), a granulometria fine e media. Il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità. Lo spessore minimo è di circa 50 m fino a valori superiori a 100-200 m. L'età è riferibile alla parte alta del Pliocene superiore - Pleistocene inferiore p.p..

### Elementi tettonico strutturali

----- Limite delle U.L. certo

- - - - - Limite delle U.L. presunto

##### Unità litotecniche coesive F

F3 - Limo-argilloso.

CONSISTENZA  
III Coesivo Consistente

##### Terreni contenenti resti di attività antropica G

G - Terreni di origine antropica (riporti) con diverso grado di addensamento.

Col Unità geologica di appartenenza  
E5 Suddivisione granulometrica  
III Stato di addensamento/consistenza  
A Tipologia inclusioni

#### Altri elementi areali

Conoide alluvionale

#### Instabilità di versante lineari

Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana:

Attivo Quiescente

Elementi lineari

H < 10m

Cresta

Orlo di terrazzo fluviale

#### Altri elementi

Traccia sezioni geologico-tecniche

Limite territorio comunale di Pineto

200 100 0 200 Metri

Figura 14. Stralcio Carta Geologico-technica, Microzonazione Sismica I livello comune di Pineto (TE).

## 5. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 5.1. GENERALITÀ

Il Piano preliminare di utilizzo in sito comprende:

- proposta piano caratterizzazione da eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, che a sua volta contiene:
- numero e caratteristiche punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce;
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da riutilizzare in sito.

### 5.2. NUMERO E CARATTERISTICHE PUNTI DI INDAGINE

La caratterizzazione ambientale può essere eseguita mediante scavi esplorativi o con sondaggi a carotaggio.

In funzione dell'area interessata dall'intervento, il numero di punti di prelievo e le modalità di caratterizzazione da eseguirsi attraverso scavi esplorativi, come pozzetti o trincee, da individuare secondo una disposizione a griglia con lato di maglia variabile da 10 a 100 m. I pozzetti potranno essere localizzati all'interno della maglia ovvero in corrispondenza dei vertici della maglia. Inoltre, viene definita la profondità di indagine in funzione delle profondità di scavo massime previste per le opere da realizzare. Il numero di prelievi da effettuare deve rispettare le indicazioni della seguente tabella:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

*Tabella 1 – Numero minimo di prelievi da effettuare in funzione dell'estensione totale delle infrastrutture*

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due;

e in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

### 5.2.1. OPERE INFRASTRUTTURALI

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale).

Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo riportato nel seguito:

- Scavi per fondazione cabine (Area interna all'impianto):
  - TU 19,66 mq x 4 = 78,62 mq
  - SCADA = 13,25 mq
  - Cabina Utente = 14,275 mq
- Scavi per fondazione cabine (Area esterna all'impianto):
  - Cabina di consegna = 16,825 mq

TOT Superficie infrastrutture: 122,97 mq

Con riferimento alle opere infrastrutturali di nuova realizzazione, si assume un'ubicazione sistematica causale consistente in numero:

SUPERFICI OPERE INFRASTRUTTURALI (mq)	NUMERO PUNTI INDAGINE DA NORMATIVA	NUMERO PUNTI DI INDAGINE ESEGUITI
Per i primi 10.000,00	minimo 7	7
<b>TOTALE</b>		<b>7</b>

Tabella 2 – Numero punti di indagine eseguiti

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi.

### 5.2.2. OPERE INFRASTRUTTURALI LINEARI

Nel caso di opere infrastrutturali lineari quali strade, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.



## ESTENSIONE LINEARE OPERE INFRASTRUTTURALI LINEARI

IDENTIFICAZIONE	LUNGHEZZA (m)
CAVIDOTTO DI IMPIANTO	606,52
CAVIDOTTI DI CONNESSIONE	6.959,96
CANALE DI DRENAGGIO	615,82
VIABILITA' INTERNA	2.585,09
VIABILITA' ESTERNA	533,51
	<b>11.300,90</b>

*Per infrastrutture lineari si ha dunque  $11.300,90/500 = 23$  punti di prelievo*

### 5.3. NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE

Il prelievo dei campioni potrà essere fatto con l'ausilio del mezzo meccanico in quanto le profondità da investigare risultano compatibili con l'uso normale dell'escavatore meccanico. Ogni campione dovrà essere conservato all'interno di un contenitore in vetro dotato di apposita etichetta identificativa.

Le indagini ambientali per la caratterizzazione del materiale prodotto da scavo dovranno essere condotte investigando, per ogni campione, un set analitico di 12 parametri ivi compreso l'amianto al fine di determinare i limiti di concentrazione di cui alle colonne A e B della Tabella 1 allegato 5 Titolo V del D.lgs 152/06. Di seguito sono riportati i criteri per la scelta dei campioni.

- **Opere infrastrutturali**

Con riferimento alle opere infrastrutturali per ogni punto di indagine sono stati previsti n.° 3 campioni, identificati come segue:

1. Prelievo superficiale;
2. Prelievo intermedio;
3. Prelievo fondo scavo.

- **Opere infrastrutturali lineari**

Con riferimento alle opere infrastrutturali lineari per ogni punto di indagine sono stati previsti n°2 campioni, identificati come segue:

1. Prelievo superficiale;
2. Prelievo fondo scavo.

I campioni investigati sono i seguenti:

TIPOLOGIA DI OPERA	NUMERO PUNTI INDAGINE	NUMERO CAMPIONI	CAMPIONI
Opere infrastrutturali h<2,00 ml	7	2	14
Opere infrastrutturali lineari (scavi superficiali)	23	2	46
TOTALE			60

Tabella 3 – Numero punti di indagine e numero campioni da investigare per opera in progetto

#### 5.4. PARAMETRI DA DETERMINARE

A Secondo l'Allegato 4 del D.P.R. 120 del 13/06/2017 *“Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali”* il set di parametri analitici da ricercare dovrà essere definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché degli apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale considerato è quello riportato di seguito:

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Tabella 4 – Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del D.P.R. 120 del 13/06/2017

Le metodiche analitiche di esecuzione delle suddette analisi chimiche e le relative risultanze sono quelle standard.

Visto che la stima dei materiali da scavo prodotti è inferiore a 150.000 mc, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista



completa delle sostanze, ma si possono indicare delle “sostanze indicatrici” che consentono in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto. Inoltre si prevede di effettuare il test di cessione sul materiale di riporto qualora venga riscontrato durante le operazioni di scavo.

## 6. VOLUMETRIE STIMATE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il presente paragrafo, riporta il bilancio dei volumi di scavo necessari la realizzazione delle opere.

In particolare, i volumi sono classificati per macrocategoria come appresso specificato:

- opere di scotico o scavo fino a 60 cm;
- scavi a sezione ristretta per i cavidotti;
- interventi per la realizzazione della viabilità interna ed esterna all'impianto;

### 6.1. ESTRATTO COMPUTO VOLUMI DI SCAVO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso	
	<b><u>LAVORI A MISURA</u></b>					
1 E.001.020. 010.c	Scavo a sezione obbligata, a sezione ristretta, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggetto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su ... o ad una distanza massima di 5000 m:- in roccia tenera intendendosi per tale quella ancora scavabile con benna da roccia					
	Cavidotto MT				218,350	218,35
	Cavidotto di connessione				4258,89	
	*(H/peso=28,2+246,93+6,62+1167,21+551,26+36,46+8,43+2213,78)				0	4'258,89
	SOMMANO mc					4'477,24
2 E.001.010. 010.b	Scavo di sbancamento a sezione ampia, effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il cari ... o ad una distanza massima di 5000 m:- in roccia tenera intendendosi per tale quella ancora scavabile con benna da roccia					
	Cabina di consegna		6,75	2,500	0,700	10,13
	Cabina di raccolta		5,80	2,500	0,600	8,70
	Cabina SCADA		5,30	2,500	0,600	7,95
	Transformation Unit	4,00	6,30	3,200	0,600	48,38
	Oil trail	4,00	2,60	2,600	1,050	28,39
	Recinzione	688,00	0,50	0,500	0,500	86,00
	Trincea di drenaggio					592,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso	
	SOMMANO mc					791,55
3 E.001.040. 010.a	Rinterro con materiale di risulta proveniente da scavo, nell'ambito dello sbraccio minimo del mezzo(max. 4 ml), comprendente il compattamento a strati dei materiali impiegati fino ... impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto. Compreso ogni onere  Cavidotti MT  Cavidotti di connessione *(H/peso=7,05+61,73+1,65+291,8+137,81+9,11+2,11+553,45)				110,000 1064,71 0	110,00 1'064,71
	SOMMANO mc					1'174,71
4 15.001.07 0.f	Smaltimento di materiale da demolizioni e rimozioni privo di ulteriori scorie e frammenti diversi. il prezzo compende tutti gli oneri, tasse e contributi da conferire alla discarica ... ficazione dichiarata.Codici C.E.R. secondo la normativa vigente- Materiale di scavo con impurità da demolizioni stradali  Vedi voce n° 1 [mc 4 477.24]  Vedi voce n° 3 [mc 1 174.71]					4'477,24 -1'174,71
	Sommano positivi t  Sommano negativi t					4'477,24 -1'174,71
	SOMMANO t					3'302,53
5 U.005.020. 040.a	Preparazione del piano di posa dei rilevati, compreso lo scavo di scoticamento per una profondità media di cm 20, previo taglio degli alberi e dei cespugli, estirpazione delle cepp ... e del terreno preesistente e il costipamento prescritto compreso ogni onere- Preparazione del piano di posa dei rilevati  Viabilità di servizio *(par.ug.=266,00+3195+4627)  Viabilità interna	8088,00				8'088,00 3'160,00
	SOMMANO mq					11'248,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso	
6 U.005.020. 010.d	Formazione di rilevato secondo le sagome prescritte con materiali idonei, provenienti sia dagli scavi che dalle cave, compresi: il compattamento a strati fino a raggiungere la dens ... ttuara a compattazione avvenuta- con materiali idonei provenienti direttamente dal carico conseguente alla fase di scavo  Vedi voce n° 5 [mq 11 248.00]				0,100	1'124,80
	SOMMANO mc					1'124,80
7 E.023.070. 010.a	Recinzione con rete metallica a maglie romboidali con filo del 17, posta in opera su paletti metallici a T zincati da 50mm e cantonali, posti ad interasse non superiore a 2,50m. So ... ilo di ferro zincato per tesatura a croce di S. Andrea e quant'altro occorre per dare l'opera finita.- con rete zincata:  (lung.=428+57+582+25+683+5+465+160)		2405,00		2,500	6'012,50
	SOMMANO mq					6'012,50
8 U.008.050. 070.a	Fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di un esemplare ogni 3-20 mq, aventi altezza minima compresa tra 0.30 ... lle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.- Piantagioni di arbusti  (par.ug.=(147+83+453+13+433+30+98+20+141+115)/1,5)	1022,00				1'022,00
	SOMMANO cad					1'022,00
9 U.008.050. 080.a	Fornitura e messa a dimora di alberi autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di un esemplare ogni 5-30 mq, aventi altezza minima compresa tra 0.50 e ... elle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.- Piantagione di alberi  (par.ug.=(147+84+453+13+433+30+98+20+141+115)/2)	767,00				767,00
	SOMMANO m					767,00
10 NP10	Fornitura e installazione di collegamento tra il Campo e la Cabina di Raccolta.  (Rif. Indagini di mercato)  Cavidotto in area di impianto *(lung.=255+305+5)		565,00			565,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso	
	SOMMANO m					565,00
11 NP11	Fornitura e installazione di sezione di collegamento tra la Cabina di Raccolta e la Stazione elettrica. (Rif. Indagini di mercato) Cavidotto di connessione *(lung.=34+294+1945+919+3690)		6882,00			6'882,00
	SOMMANO m					6'882,00

## 7. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE

Il presente paragrafo, riporta il bilancio dei volumi che saranno prodotti per la realizzazione delle opere.

In particolare, i volumi sono classificati per localizzazione (interna o esterna all'impianto) e tipologia come appresso specificato:

### AREA INTERNA ALL'IMPIANTO

- Opere di scavo per fondazioni cabine;
- Opere di scavo per fondazioni recinzione;
- Opere di scavo e rinterro per cavidotti di impianto;
- Opere di scavo per realizzazione canale di drenaggio;
- Opere di scavo per viabilità interna all'impianto.

### AREA ESTERNA ALL'IMPIANTO

- Opere di scavo per fondazioni cabine;
- Opere di scavo e rinterro per cavidotti di connessione alla rete;
- Opere di scavo per viabilità esterna all'impianto;

Di seguito delle tabelle dettagliata dei volumi di materiale proveniente dagli scavi in funzione delle attività relative a ciascuna tipologia.



**AREA INTERNA ALL'IMPIANTO**
**Scavi per FONDAZIONI CABINE:**

- T.U. 1600 kVA: Dim. Fondazione X n° T.U. = [(3.15m X 0.60m X 6.24m) + (0.95m X 2.51m X 2.53m)] X 4 = **71.42m<sup>3</sup>**
- Cabina SCADA: 2.50m X 5.30m X 0.60m = **7.95m<sup>3</sup>**
- Cabina Utente: 5.71m X 2.50m X 0.60m = **8.56m<sup>3</sup>**

**Scavi per FONDAZIONI RECINZIONE:**

- PLINTO RECINZIONE: Dimensioni scavo per plinto di fondazione:  
 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m  
 Passo dei plinti: 3.50 ml  
 Lunghezza recinzione: (2406.87ml)  
 (stimati 688 plinti, da valutare in fase esecutiva);  
 Volume di scavo tot: **86.00 m<sup>3</sup>**

**Scavi per CAVIDOTTI DI IMPIANTO:**

- CAVIDOTTO DI IMPIANTO 1 TERNA MT: L.Cavidotto X Dim. Scavo:

ELEMENTI	LUNGHEZZA (m)	STERRO (m <sup>3</sup> )	RIPORTO (m <sup>3</sup> )	TOTALENETTO (m <sup>3</sup> )
1 TERNA DI CAVI MT	606,52	218,35	109,17	109,17

**Scavi per CANALE DI DRENAGGIO:**

- CANALE DI DRENAGGIO: L.Canale X Dim. Scavo:

ELEMENTI	LUNGHEZZA (m)	SEZ. SCAVO (m <sup>2</sup> )	STERRO (m <sup>3</sup> )
CANALE DI DRENAGGIO	615,82	0,96	591,19

**Scavi per VIABILITA' INTERNA ALL'IMPIANTO:**


- SCAVI VIABILITA' INTERNA: 8479.36m<sup>2</sup> X 0.30 m = **2531.93m<sup>3</sup>**

**AREA ESTERNA ALL'IMPIANTO**
**Scavi per FONDAZIONI CABINE:**

- Cabina di Consegna: 6.70m X 2.48m X 0.60m = **9.96m<sup>3</sup>**

**Scavi per CAVIDOTTI DI CONNESSIONE ALLA RETE:**

- CAVIDOTTO DI CONNESSIONE ALLA RETE 1 E 2 TERNE DI CAVI MT:  
 L.Cavidotto X Dim. Scavo:

TRATTO	SEZ.	LUNGHEZZA (m)	STERRO (m <sup>3</sup> )	RIPORTO (m <sup>3</sup> )	TOTALENETTO (m <sup>3</sup> )
Nuova cabina di consegna - 1	B-B	33,57	28,20	7,05	21,15
1 - 2	D-D	293,96	246,93	61,73	185,19
2 - CS "Via Giove"	B-B	7,88	6,62	1,65	4,96
2 - 3	C-C	1945,35	1167,21	291,80	875,41
3 - 4	A-A	918,76	551,26	137,81	413,44
4 - 5	C-C	60,76	36,46	9,11	27,34
5 - Nuova cabina di Sezionamento	B-B	10,04	8,43	2,11	6,33
5 - CP "Pineto"	C-C	3689,64	2213,78	553,45	1660,34

**Scavi per VIABILITA' ESTERNA ALL'IMPIANTO:**


- SCAVI VIABILITA' ESTERNA: 3159.22m<sup>2</sup> X 0.30 m = **947.77m<sup>3</sup>**

## 8. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE

Le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume di materiale di scavo pari a circa 8.733,96 mc, come riportato nel riepilogo sottostante, così ripartito:

VOLUME TOTALE DI SCAVO: 8732.16 m<sup>3</sup>  
VOLUME TOTALE DI RILEVATO: 1166.83m<sup>3</sup>  
VOLUME IN ESUBERO: 7565.33 m<sup>3</sup>

Il materiale da scavare, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI CNR 10001 e s.m.i. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione dell'impianto. Nell'ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale da scavo di 1.166,83 mc.

Il riutilizzo del materiale all'interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota. Da valutare un'eventuale installazione, nelle fasi di scavo, di un impianto per la frantumazione in loco di materiale da scavo roccioso che consente il riutilizzo immediato del materiale per la formazione di rilevati stradali e/o vespai. In generale l'uso di un frantoio in cantiere consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.

Il volume di materiale non riutilizzato all'interno del cantiere ammonta a circa 7.567,13 mc, di cui la totalità potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017.

Il volume eccedente derivante da scavi, potrà essere conferito ad apposito impianto o utilizzato per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto.

Il Progettista

Ing. Luca Spaccino

