

**ASSE VIARIO MARCHE - UMBRIA E QUADRILATERO DI  
PENETRAZIONE INTERNA**

**Sublotto 2.2: Intervalliva Macerata - allaccio funzionale della SS77  
alla città di Macerata alle località "La Pieve" e "Mattei"**

**PROGETTO DEFINITIVO**

<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p> 	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111</p> <p><i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Claudio Muller</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p><b>GPI INGEGNERIA</b> <i>GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</i></p> <p>(Mandante)</p> <p><b>cooprogetti</b> <b>cocoprogetti</b></p> <p>(Mandante)</p> <p><b>engeko</b></p> <p>(Mandante)</p> <p><b>AIM</b> <i>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</i></p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Valerio Guidobaldi</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A30025</p>		<p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 140354035</p> 
<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Iginio Farotti</i></p>		

**PIANO DI UTILIZZO TERRE**

Relazione tecnica

CODICE PROGETTO				NOME FILE				REVISIONE	SCALA
OPERA	LOTTO	STATO	SETTORE	L0703.MC.D.P.GENER.00.GEO.REL.301.C					
				WBS	DISCIPLINA	TIPO DOC.	N° PROGRESS.		
LO703	MC	D	P	GENER00	GEO	REL	301	C	-
C	Revisione a seguito alle istruttorie Prot. QMU 0002937				Nov. 2020	Belà	Marino	Guiducci	
B	Revisione a seguito alle istruttorie Prot. QMU 0002937				Ott. 2020	Belà	Marino	Guiducci	
A	Emissione				Marzo 2020	Belà	Marino	Guiducci	
REV.	DESCRIZIONE				DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

## INDICE

<b>1. <u>PREMESSA</u></b> .....	<b>2</b>
<b>2. <u>DESCRIZIONE DELL'OPERA</u></b> .....	<b>3</b>
2.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO.....	3
2.2. OPERE D'ARTE .....	4
<b>3. <u>QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</u></b> .....	<b>5</b>
3.1. NORMATIVA NAZIONALE SU TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	5
3.2. NORMATIVA REGIONALE .....	5
3.3. INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	5
<b>4. <u>INQUADRAMENTO URBANISTICO-TERRITORIALE DEI SITI DI PRODUZIONE</u></b> .....	<b>8</b>
<b>5. <u>INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO</u></b> .....	<b>10</b>
5.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	10
5.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	12
5.3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	14
<b>6. <u>PIANO DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI</u></b> .....	<b>16</b>
6.1. ANALISI ESEGUITE .....	16
6.2. RISULTATI .....	18
<b>7. <u>GESTIONE DELLE MATERIE</u></b> .....	<b>20</b>
7.1. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	20
7.1.1. <i>Aspetti qualitativi dei materiali di scavo</i> .....	20
7.1.2. <i>Bilancio materie</i> .....	21
<b>8. <u>SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO</u></b> .....	<b>26</b>
<b>9. <u>SITI DI APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI</u></b> .....	<b>27</b>
<b>10. <u>SITI DI DESTINAZIONE</u></b> .....	<b>28</b>
<b>11. <u>ALLEGATI</u></b> .....	<b>29</b>

## **1. PREMESSA**

La presente relazione costituisce il “**Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**” in accordo all’art. 24 del D.P.R. del 13 giugno 2017, n. 120.

Tale elaborato è redatto nell’ambito del Progetto Definitivo del Sublotto 2.2: Intervalliva Macerata - allaccio funzionale della SS77 alla città di Macerata alle località "La Pieve" e "Mattei".

Il piano di gestione delle materie prevede le seguenti modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- riutilizzo all’interno dello stesso sito di produzione, come previsto dall’art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dal D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120;
- smaltimento in discarica e/o impianto di trattamento, in regime di disciplina dei rifiuti

In particolare, nella presente relazione sono dettagliati i seguenti aspetti:

- Descrizione delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- Inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d’uso delle aree attraversate);
- Attività di caratterizzazione dei suoli;
- Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- Definizione delle percentuali di riutilizzo per i materiali provenienti dagli scavi, con conseguente ottimizzazione del bilancio terre;
- Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

## **2. DESCRIZIONE DELL'OPERA**

Il tratto stradale in progetto costituisce un nuovo collegamento tra il centro abitato di Macerata in località Mattei e la SS77 in corrispondenza della frazione di Sforzacosta in comune di Corridonia. Il tracciato presenta una lunghezza complessiva dell'asse principale di circa 5 km, oltre allo sviluppo dei diversi rami dello svincolo di raccordo con la SS 77 e delle sei rotatorie previste in progetto. Il percorso si sviluppa nel territorio dei comuni di Corridonia per la zona di svincolo di raccordo con la SS77 e per il resto, dopo aver attraversato il fiume Chienti nel comune di Macerata.

### **2.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO**

Il tracciato ha inizio in corrispondenza della SP28 con l'inserimento di una rotatoria e si sviluppa verso nord-ovest sottopassando la SS77 esistente con una struttura scatolare fino ad arrivare alla rotatoria Campogiano posta in sponda destra al fiume Chienti. Le due rotatorie insieme alle rampe di uscita ed immissione ed ai rami di connessione costituiscono il sistema di svincolo del nuovo asse stradale con la SP28 e la SS77.

Dopo aver scavalcato il fiume Chienti con un ponte a due campate il tracciato di progetto sale verso Macerata intersecando la S.S. 485 "Strada Carrareccia" su cui viene prevista una nuova rotatoria. Nel tratto successivo l'asse viario si connette alla viabilità locale attraverso la rotatoria Corneto per poi piegare verso ovest e sovrapporsi alla viabilità locale esistente fino a raggiungere l'attuale SP77.

Alla progressiva 3+000 dove si prevede la nuova rotatoria di progetto SP77 corrisponde la fine del tratto 1 e l'inizio del tratto 2 dell'asse principale.

Il tracciato del tratto 2 si sviluppa in direzione nord-est parallelamente alla linea ferroviaria ponendosi in una configurazione di mezzacosta e permette la connessione diretta con la città di Macerata in corrispondenza della rotatoria Mattei esistente.

L'asse del secondo tratto presenta una serie di curve e controcurve di ampio raggio ed intercetta dopo circa 200m una incisione che viene superata attraverso la realizzazione del viadotto Pieve. Il tracciato che segue anche altimetricamente la morfologia del territorio va ad intersecare Via Fontescodella per la quale viene realizzato un sottopasso scatolare che ne garantisce la continuità.

Nell'ultimo tratto di connessione alla rotatoria Mattei per l'asse principale che si pone a monte di via Fontescodella si prevede la realizzazione di un muro di sostegno in cemento armato che ne garantisce la stabilità e ne limita gli ingombri.

Il tracciato stradale è stato suddiviso in tratte omogenee, così definite:

Tratto in trincea	TR501	da prog. 0+026,63 a prog. 0+241,80
Tratto in trincea	TR502	da prog. 0+278,2 a prog. 0+325,00
Tratto in rilevato	RI501	da prog. 0+325,00 a prog.0+431,87
Tratto in rilevato	RI502	da prog. 0+485,27 a prog. 0+526,71
Tratto in rilevato	RI503	da prog. 0+648,71 a prog. 1+308,69
Tratto in rilevato	RI504	da prog. 1+362,02 a prog. 1+525,00
Tratto in trincea	TR503	da prog. 1+525,00 a prog. 1+925,00
Tratto in rilevato	RI505	da prog. 1+925,00 a prog. 2+055,73
Tratto in trincea	TR504	da prog. 2+109,13 a prog.2+300,00
Tratto in rilevato	RI506	da prog. 2+300,00 a prog.2+982,51
Tratto in trincea	TR505	da prog. 3+024,82 a prog. 3+125,00
Tratto in rilevato	RI507	da prog. 3+125,00 a prog. 3+218,00
Tratto in rilevato	RI508	da prog. 3+436,75 a prog. 4+063,50
Tratto in rilevato	RI509	da prog. 4+074,00 a prog. 4+250,00
Tratto in trincea	TR506	da prog. 4+250,00 a prog. 4+450,00
Tratto in rilevato	RI510	da prog. 4+450,00 a prog. 5+017,28

Gli svincoli e le viabilità minori sono:

SV501	Svincolo SS77
SV502	Rotatoria SP28
SV503	Rotatoria Campogiano
SV504	Rotatoria SP485
SV505	Rotatoria Corneto
SV506	Rotatoria SP77
SV507	Rotatoria Mattei
INT05-06	Deviazione Via Fontescodella
INT01-04	Strade poderali

## 2.2. OPERE D'ARTE

Lungo il tracciato sono presenti le seguenti opere d'arte:

ST501	Sottopasso SS77
VI501	Ponticello sulla rotatoria Campogiano alla prog. 0+023,60
VI502	Ponticello sulla rotatoria Campogiano alla prog. 0+153,14
VI503	Ponte sul Chienti
VI504	Viadotto Pieve
ST502	Sottopasso Via Fontescodella

### **3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO**

Nei successivi paragrafi è riportata la normativa nazionale in materia di gestione terre e rocce da scavo e, successivamente, quella regionale in materia di cave.

#### **3.1. NORMATIVA NAZIONALE SU TERRE E ROCCE DA SCAVO**

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo e al riutilizzo di questi materiali, si riporta di seguito un l'elenco della principale normativa che ha legiferato sull'argomento:

- D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio" (il .c.d decreto Ronchi del '97);
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 "Norme in materia ambientale";
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante "Norme in materia ambientale";
- Legge n. 2 del 28 gennaio 2009 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale" che introduce una modifica al D.lgs. n.152 del 3 aprile 2006 con riferimento agli artt. 185 "Limiti al campo di applicazione" e 186 "Terre e rocce da scavo";
- D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive".
- D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164"
- Delibera n.54/2019 di approvazione delle "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" Consiglio del SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale).

#### **3.2. NORMATIVA REGIONALE**

- Regione Marche - L.R. 71/1997 "Norme per la disciplina delle attività estrattive" e successive modifiche (L.R. n. 33/1999, L.R. 14/2002, L.R. 19/2007, L.R. 30/2009, L.R. 31/2009, L.R. 20/2011, L.R. 25/2012, L.R. 49/2013, L.R. 33/2014, L.R. 16/2015)
- Regione Marche - Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.)

#### **3.3. INQUADRAMENTO NORMATIVO**

L'oggetto del DPR 120/17 è definito dall'Art.1:

- a. "alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'art. 184 bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- b. alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- c. all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;

PROGETTAZIONE ATI:

d. alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica”.

Il DPR è pertanto volto a disciplinare le terre e rocce da scavo definite quali “suolo”, ai sensi dell’art. 185 del D.Lgs. 152/06 e smi, e come “sottoprodotti”, ai sensi dell’art. 184-bis del D.Lgs. 152/06 e smi.

Con riferimento alle terre considerate quali sottoprodotti, per poter utilizzare le terre e rocce da scavo senza pericolo per la salute dell’uomo e senza recare pregiudizio all’ambiente, occorre fare riferimento al Capo I, Art. 4, comma 2, che ne definisce i requisiti:

- a) Le terre e rocce da scavo devono essere generate durante la realizzazione di un’opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) L’utilizzo delle terre e rocce da scavo è conforme alle disposizioni del Piano di Utilizzo (PdU) o della Dichiarazione di Utilizzo (DU) di cui al relativo Modello, e si realizza:
  - 1) nel corso dell’esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un’opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) Le terre e rocce da scavo devono essere idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) Le terre e rocce da scavo devono soddisfare i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del D.P.R. 120/2017 nonché l’allegato 4 del D.P.R. 120/2017, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

La sussistenza delle condizioni di cui sopra è attestata mediante la predisposizione e la trasmissione del Piano di Utilizzo (o in alternativa della dichiarazione di cui all’articolo 21), nonché della Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo.

Il DPR120/17 oltre al tema delle terre e rocce da scavo qualificabili come sottoprodotti ai sensi dell’art. 184-bis, individua anche le procedure e la documentazione da presentare ai fini della gestione delle terre ai sensi dell’art. 185. Ai commi 2 e 3 dell’Art. 24 si definisce che “2...omissis... 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... omissis...”

In base all’attuale configurazione normativa si delineano i seguenti criteri per la corretta gestione delle terre e rocce da scavo.



Nel progetto si riscontrano due possibili modalità di gestione del materiale da scavo:

- Smaltimento e conseguente gestione nell'ambito del regime dei rifiuti dei quantitativi in eccesso o non conformi al riutilizzo in sito;
- Riutilizzo del materiale all'interno dello stesso sito di produzione, a seguito di indagini che ne certificano la conformità.



#### 4. INQUADRAMENTO URBANISTICO-TERRITORIALE DEI SITI DI PRODUZIONE

L'area interessata dal tracciato di progetto è ubicata nel territorio comunale di Corridonia e Macerata, compresa tra le colline di Colbuccaro, il Fiume Chienti, il settore SW dell'abitato di Macerata e il versante in destra del Fosso Valteja.

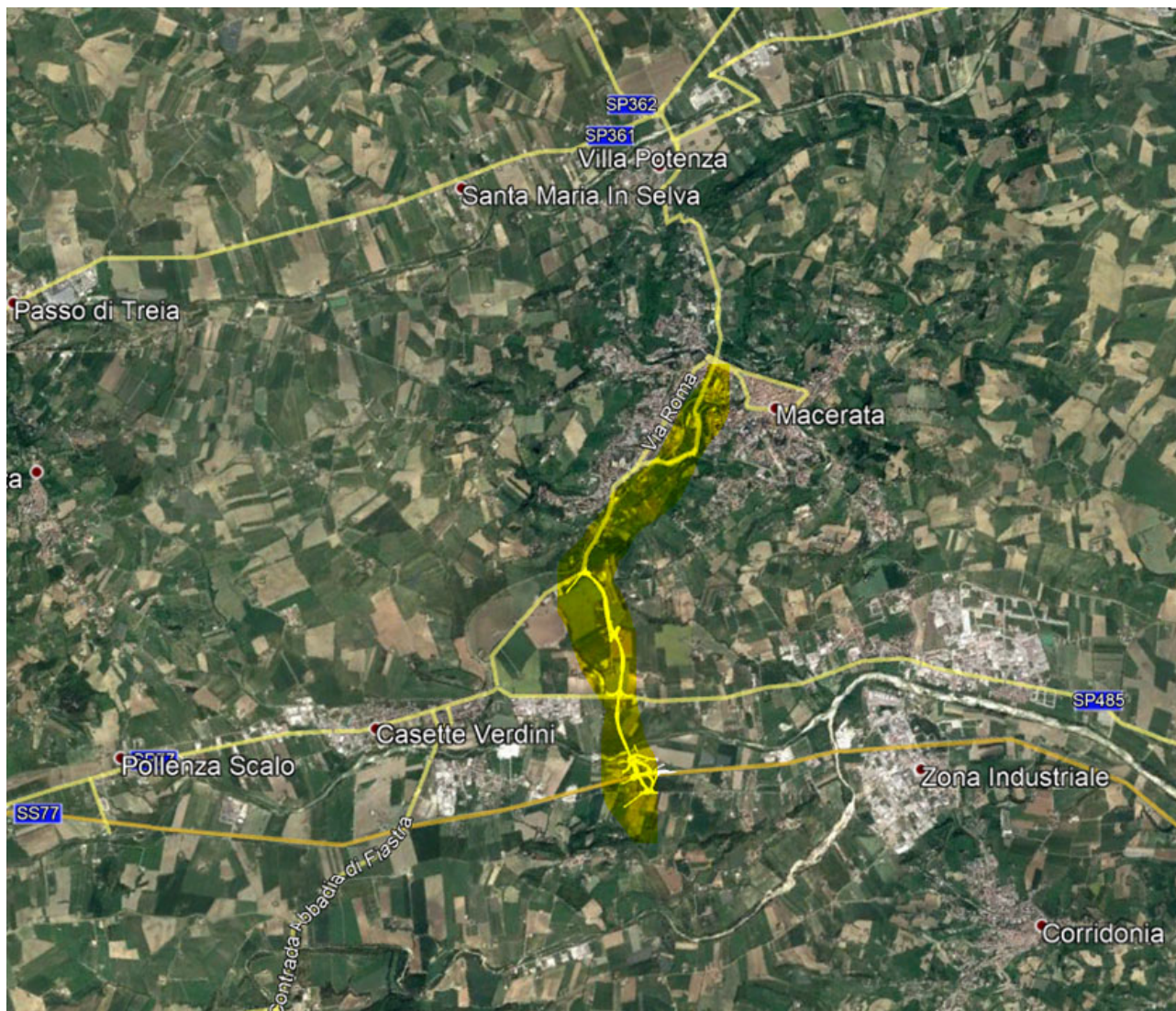


Figura 4-1 Inquadramento dell'area interessata dal progetto.

PROGETTAZIONE ATI:

Lo strumento urbanistico di riferimento vigente in fase di redazione del Progetto Definitivo è:

**PRG del Comune di Macerata** (Deliberazione di Consiglio Comunale n.031 del 08/04/2019 per l'approvazione di "Intervento N.5 del Piano di Ricostruzione città di Macerata. Collegamento tra Montanello e Villa Potenza. Variante al PRG per apposizione del vincolo preordinato all'esproprio").

Il tracciato in oggetto interessa le seguenti zone:

Art. 51 Elementi patrimonio botanico-vegetazionale

Art.26 Zone agricole normali

Art.27 Zone agricole di interesse paesistico

Art.28 Zone agricole di salvaguardia paesistico ambientale

Art. 348 Zone attrezzature pubbliche e d'interesse generale (attrezzature verde pubblico)

Art. 38 Zone attrezzature pubbliche e d'interesse generale (attrezzature sport, spettacolo, tempo libero a scala sovra comunale)

**PRG del Comune di Corridonia – DGP 453-08**

Il tracciato in oggetto interessa le seguenti zone:

E1 – zone agricole

E4 – zone agricole inedificabili

La localizzazione del sito di produzione è riportata nell'elaborato

LO703.MC.D.P.GENER.00.GEO.PLA.305 (*Inquadramento urbanistico*) in scala 1:5.000.

## 5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

### 5.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Dal punto di vista geo-litologico, nell'area sono presenti terreni appartenenti alla successione sedimentaria marina plio-pleistocenica e a depositi continentali di età quaternaria.

L'area marchigiana, dal punto di vista geografico, costituisce la parte meridionale più esterna dell'Appennino settentrionale; l'aspetto orografico della regione consente l'individuazione di tre fasce disposte in senso longitudinale (da occidente al litorale Adriatico): una fascia preappenninica, una fascia appenninica e una fascia subappenninica.

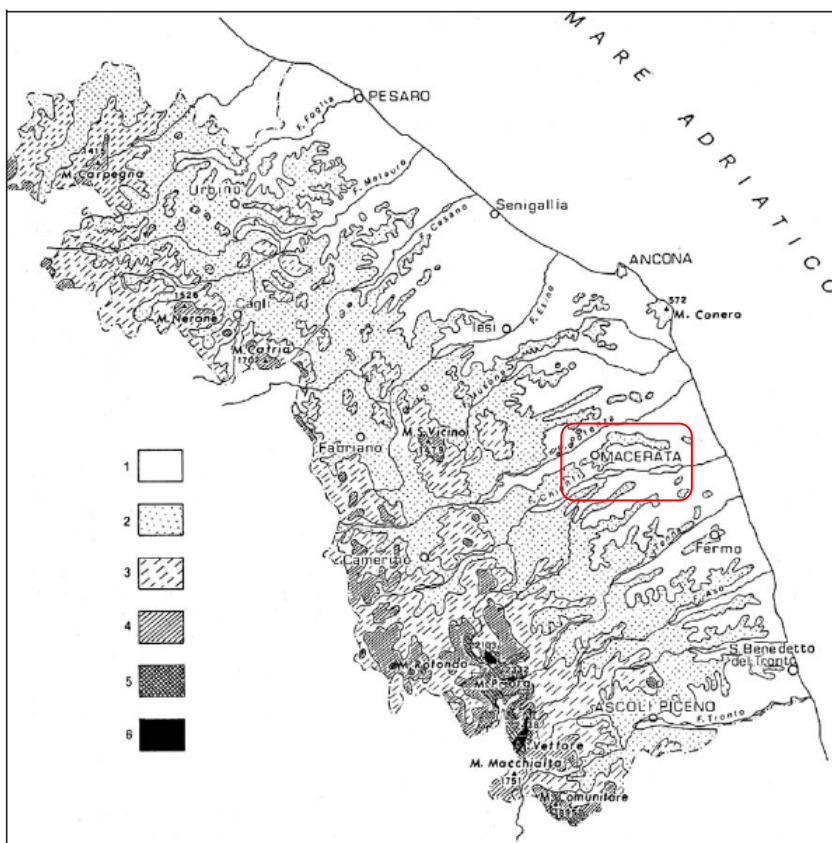


Figura 5.1 Immagine orografica della Regione Marche. 1) 0-200 m, 2) 200-500 m, 3) 500-1000 m, 4) 100-1700 m, 5) 1700-2000 m, 6) >2000 m (Molinari et alii, 1971)

L'area di Macerata ricade nella fascia subappenninica che vede una morfologia essenzialmente di tipo collinare con quote di poco superiore ai 300 metri.

Per quanto riguarda gli aspetti tettonici, l'Appennino Umbro-Marchigiano è caratterizzato da domini strutturali a pieghe e sovrascorrimenti e, in misura minore, a faglie inverse, trascorrenti e traspressive.

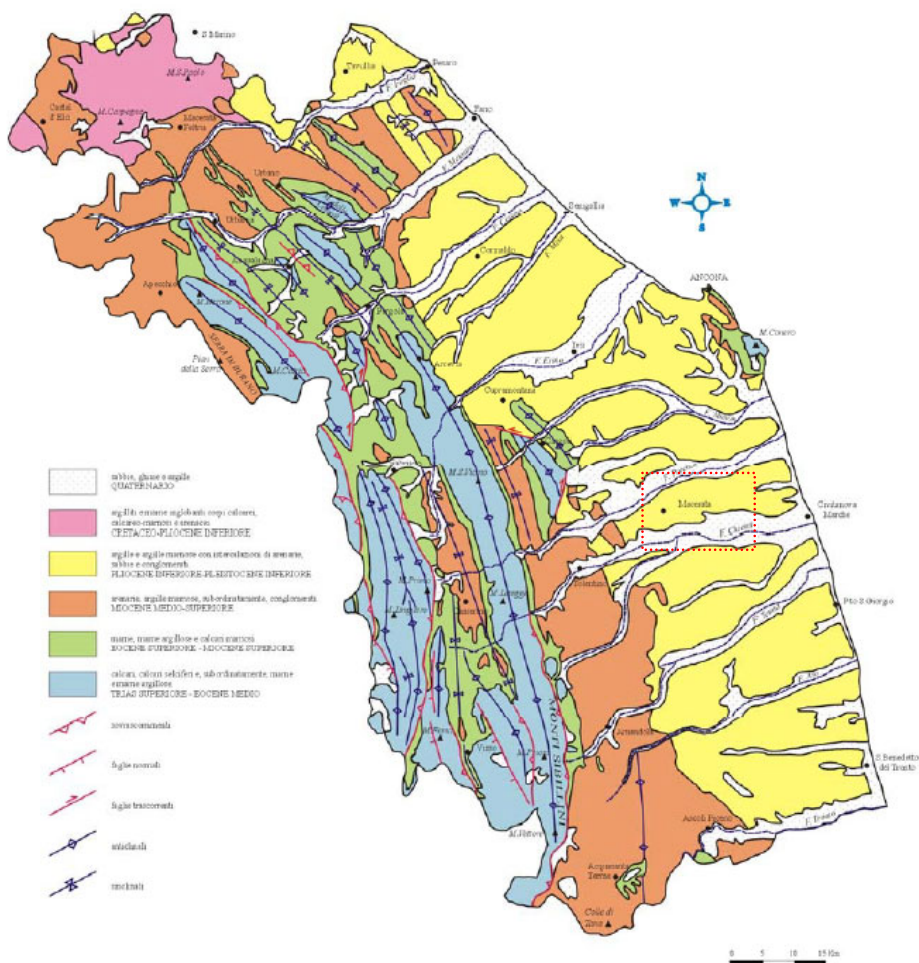
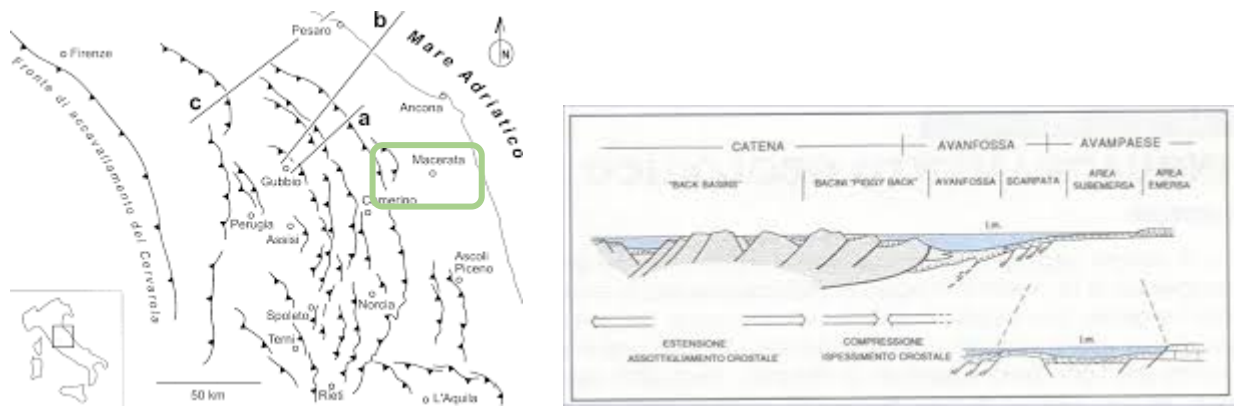


Figura 5.2 Immagine schematica della geologia delle Marche (Deiana & Pambianchi, 2002)

Dal punto di vista della dinamica geologico-strutturale che ha interessato la catena appenninica centrale, il settore maceratese ricade nell'ambito esterno ad essa.

Gli eventi deformativi che hanno interessato le zone appenniniche esterne nel Bacino marchigiano, a partire dal Pliocene inferiore, individuano settori caratterizzati da una diversa evoluzione tettonico-sedimentaria.

L'area maceratese, dal punto di vista paleomorfologico, ricade in ambito di piattaforma continentale.



**Figura 5.3 Immagini schematiche planimetrico e in sezione dell'assetto strutturale dell'area Umbro Marchigiana**

La successione sedimentaria, che costituisce l'ossatura dell'Appennino Centrale è rappresentata dalla serie Umbro-Marchigiana (successione sedimentaria di ambiente di deposizione pelagico) che si raccorda a Sud con i depositi della piattaforma Laziale-Abruzzese. Dal punto di vista litologico, la sedimentazione pelagica si compone di calcari, calcari marnosi, calcari selciferi e marne, la cui deposizione si è protratta fino al Paleogene e poggianti su rocce ascrivibili al Triassico sup..

A partire dal Miocene i movimenti tettonici del thrust appenninico hanno comportato la dislocazione dei depositi rocciosi e nell'area marchigiana la sedimentazione è stata controllata dalla comparsa di aree bacinali che hanno accompagnato gli stadi evolutivi del sistema catena-avanfossa-avampaese. L'Avanfossa Marchigiana è caratterizzata da ampie sinclinali, separate fra loro da anticlinali molto strette orientate secondo un andamento NW-SE.

L'assetto morfostrutturale attuale è controllato dall'attività tettonica plio-quadernaria che, unitamente alle variazioni climatiche ed eustatiche, ne ha condizionato la sedimentazione verso ambienti marini o continentali.

I depositi marini plio-pleistocenici sono disposti secondo una struttura monoclinale debolmente immergente verso E, in quanto basculati a seguito del sollevamento regionale.

## 5.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista morfologico la situazione regionale è riconducibile ai processi geologici accennati in precedenza ed in particolare a quelli che si sono succeduti a partire dal Pleistocene superiore fino ai giorni nostri. La geomorfologia dell'area è il frutto, perciò, dell'interazione tra le caratteristiche geologiche dei terreni presenti, gli agenti climatici e l'attività antropica.

Possono essere distinti 4 ambienti geomorfologici principali:

- montano
- pedemontano
- pianura
- costa

La fascia montana comprende le catene montuose della dorsale Umbro-Marchigiana, legate alla struttura anticlinale, le quote sono comprese tra i 750 e i 2400 m circa. I corsi d'acqua presentano valli particolarmente approfondite che danno luogo ad un paesaggio aspro, caratterizzato da rilievi con versanti ripidi e valli molto strette.

PROGETTAZIONE ATI:

La fascia pedemontana costituisce la cerniera di collegamento tra quella montana e quella di pianura/costiera; essa dal punto di vista morfologico si presenta prevalentemente collinare degradante gradualmente verso mare. Le litologie affioranti sono ascrivibili a terreni di natura pelitica e pelitico-arenacea di età plio-pleistocenica ascrivibili alla monoclinale del Bacino Marchigiano Esterno.

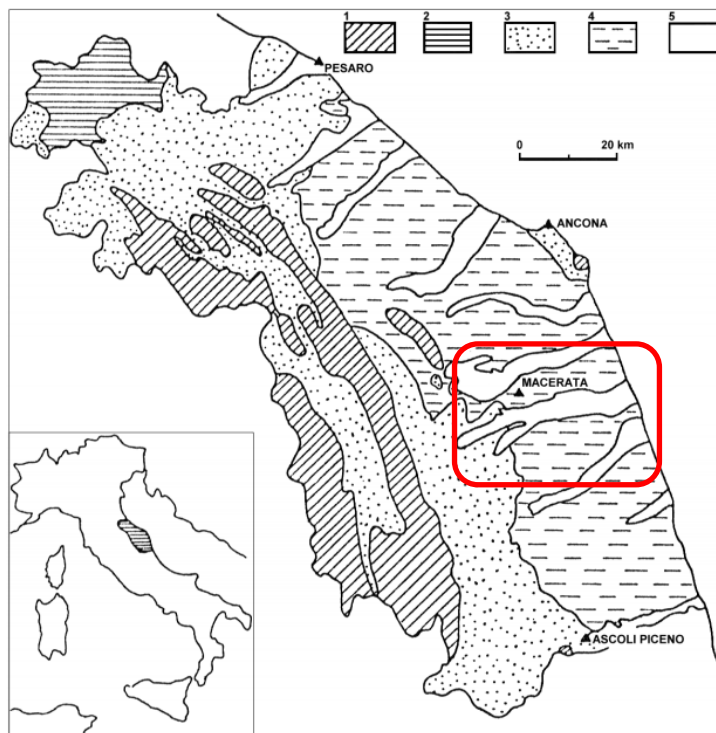
I corsi d'acqua presentano una generale disposizione perpendicolare alla costa.

Le piane alluvionali sono in genere poco sviluppate, tranne che nei tratti più prossimi alla foce dei fiumi. Esse sono sede di terrazzi alluvionali posti a varie altezze rispetto al fondovalle, con quote progressivamente decrescenti dall'entroterra verso la costa.

Lungo i principali corsi d'acqua sono stati riconosciuti da tre a quattro ordini di terrazzi alluvionali ben individuabili sulla sinistra idrografica, mentre in quella di destra risultano essere incompleti o assenti.

I terrazzi del I ordine affiorano in lembi con sviluppo areale molto contenuto, appaiono troncati dall'erosione che li riduce a sottili livelli ciottolosi. Le quote di affioramento variano da alcune decine di metri fino ad oltre i 200 m. Le alluvioni del II e III ordine si presentano in lembi più estesi e continui con spessori fino a 20-30 metri.

Nei tratti medio e terminali dei fiumi i depositi alluvionali del IV ordine e quelli del III ordine ospitano ricche falde acquifere.



**Figura 5.4 Principali piane alluvionali (aree prive di campitura) della Regione Marche**

### 5.3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Come evidente nella figura che segue, i principali corsi d'acqua marchigiani (Foglia, Metauro, Cesano, Esino, Musone, Potenza, Chienti, Tenna, Aso e Tronto) presentano un andamento trasversale alla linea di costa.

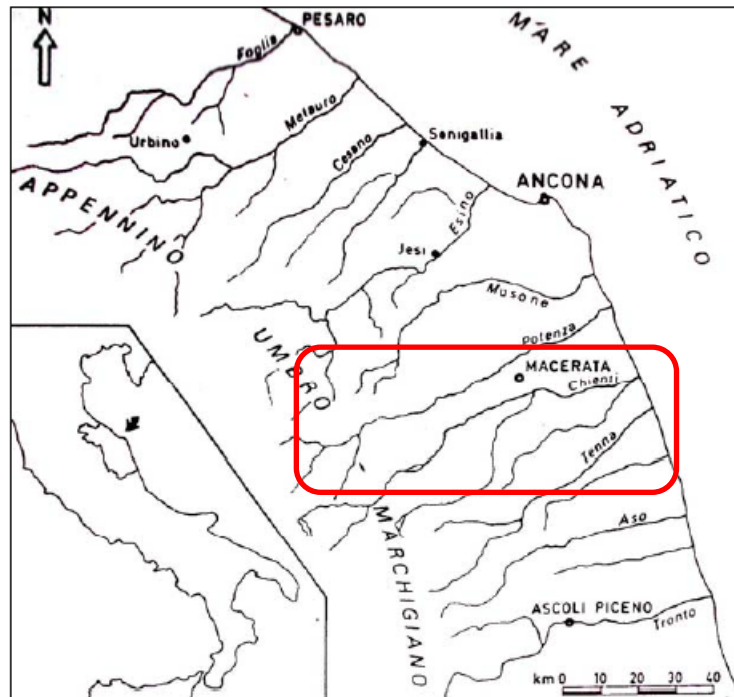


Figura 5.5 Andamento dei principali corsi d'acqua delle Marche

L'assetto tettonico influenza l'andamento del reticolo superficiale, determinando il conseguente orientamento di molte delle relative valli fluviali. In generale il reticolo idrografico risulta condizionato non solo dai fattori tettonici anche dal gradiente idrografico regionale.

Come evidente dalla figura, tutti i corsi d'acqua presentano un generale sviluppo sub-parallelo e tra le caratteristiche che accomunano i vari fiumi possono essere sottolineati il regime torrentizio o misto per quelli principali, il profilo trasversale asimmetrico della valle, la ridotta lunghezza e le limitate dimensioni dei bacini imbriferi.

Il carattere torrentizio, inoltre, è direttamente connesso agli aspetti climatici dell'area, la quale è caratterizzata da estati calde e secche e da piogge concentrate soprattutto nel periodo autunnale e invernale.

Il regime dei corsi d'acqua condiziona la morfologia degli alvei; questi presentano letti per lo più ghiaiosi entro cui, tranne che in brevi periodi di maggior portata, le acque divagano entro alvei di magra assai ridotti.

Le principali valli marchigiane individuano una serie di settori strutturali bordati a Nord e a Sud da faglie trasversali. Questi settori sono sottoposti a sollevamenti di diversa entità e basculamenti per lo più da Nord a Sud. Tali movimenti hanno condotto un maggior innalzamento del bordo settentrionale rispetto a quello meridionale. Gli alvei di tutte le pianure marchigiane, infatti, mostrano una nota e spiccata asimmetria ed è presumibile che l'andamento del drenaggio sotterraneo sia condizionato dalla presenza di paleoalvei.

Nella pianura alluvionale del F. Chienti e di quelle dei suoi tributari sono presenti importanti acquiferi di subalveo. L'andamento del drenaggio sotterraneo nelle pianure risulta condizionato dalla distribuzione dei corpi ghiaiosi ad elevata permeabilità che frequentemente coincidono con i paleovalvei.

I terrazzi alti in quota sono alimentati essenzialmente dalle acque meteoriche che, una volta infiltratesi, defluiscono verso i terrazzi bassi contribuendo alla ricarica dell'acquifero di subalveo.

Le misurazioni sui livelli di falda registrati nei piezometri installati sono state integrate con le letture già disponibili dalle precedenti fasi progettuali. Questo consente di avere un vasto arco temporale di monitoraggio.

La carta idrogeologica allegata al progetto riporta sia l'ubicazione dei piezometri che dei pozzi; interpolando le informazioni relative alle varie misure sono state tracciate le isofreatiche; esse permettono di conoscere la quota della falda in ogni punto ed evidenziano un deflusso avente direzione prevalente NW-SE.

Attraverso l'analisi di tutti i dati è stato possibile ricostruire con buona attendibilità l'andamento della superficie piezometrica in corrispondenza del tracciato in progetto. Dal profilo geologico si osserva che la superficie di falda è posizionata all'interno dei depositi alluvionali, sostenuti alla base dalle argille plio-pleistoceniche caratterizzate da bassa permeabilità.

Il substrato marino rappresenta anche la base dell'acquifero di subalveo per il Fiume Chienti.

Dalla ricostruzione della superficie di falda emerge inoltre la diretta relazione tra il corso d'acqua e la falda stessa; il Chienti costituisce infatti l'asse drenante dell'intera area di studio.

Per quanto riguarda le unità idrogeologiche i terreni affioranti possono essere raggruppati nelle seguenti classi di permeabilità:

Permeabilità alta: questa classe rappresenta soprattutto le ghiaie dell'alveo del Fiume Chienti. Livelli ghiaioso sabbiosi con permeabilità, per porosità, generalmente elevata.

Permeabilità medio alta: unità litologiche costituite prevalentemente da ghiaia in matrice sabbioso limosa, con intercalati livelli ed orizzonti limoso sabbiosi e limoso argillosi.

Permeabilità bassa: in questa classe è rappresentato sia il substrato limoso argilloso che i depositi eluvio colluviali di copertura collegati a questi stessi depositi.



## 6. PIANO DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI

### 6.1. ANALISI ESEGUITE

Nel presente capitolo si descrivono le attività svolte ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo ai sensi del DPR 120/2017, nonché per la loro ammissibilità in impianto di recupero e/o discarica. Il campionamento ha avuto luogo nei mesi di luglio – agosto 2019, le determinazioni chimiche sono state effettuate presso il laboratorio Sialab S.r.l. di Napoli. I risultati delle indagini sono riportate nell'elaborato LO703.MC.D.P.GENER.00.GEO.REL.302 (*Documentazione indagini ambientali*).

Per il lotto 1, sono stati prelevati i seguenti campioni:

		Progressiva	Unità Geol.	Campioni	Profondità
1° Lotto	BH01PZ	0+241	Alluvioni terrazzate I ordine	CA01	0-1 m
				CA02	4-5 m
				CA03	7-8 m
				CRIF	0-8 m
				CLS	CLS
	PZ1bis	0+650	Alluvioni terrazzate I ordine	CA01	0-1 m
				CA02	1-2 m
	PZ1	1+100	Depositi eluvio colluviali	CA01	0-1 m
				CA02	1-2 m
				CRIF	0-3 m
	PZ2	1+325	Alluvioni terrazzate II ordine	CA01	0-1 m
				CA02	1-2 m
	PZ3	1+550	Depositi eluvio colluviali	CA01	0-1 m
				CA02	1-2 m
				CRIF	0-3 m
	BH03PZ	1+750	Alluvioni terrazzate III ordine	CA01	0-1 m
				CA02	3-4 m
				CA03	8-9 m
	PZ5bis	2+525	Alluvioni terrazzate III ordine	CA01	0-1 m
				CA02	1-2 m
				CA03	2-3 m
				CRIF	0-2 m
	PZ6	2+980	Depositi eluvio colluviali	CA01	0-1 m
				CA02	1-2 m

Per il lotto 2, sono stati prelevati i seguenti campioni:

		Progressiva	Unità Geol.	Campioni	Profondità
2° Lotto	BH05PZ	3+320	Depositi eluvio colluviali	CA01	0-2 m
				CA02	9-10 m
				CLS	0-10 m
				CLS	19-20 m
	BH07IN	3+725	Depositi eluvio colluviali	CA01	0-1 m
				CA02	1-2 m
				CRIF	0-2 m
				CLS	0-2 m
	PZ7	3+950	Depositi eluvio colluviali	CA01	0-1 m
				CA02	1-2 m
				CA03	2-3 m
				CRIF	0-2 m
	BH08IN	4+325	Depositi eluvio colluviali	CA01	0-1 m
				CA02	1,5-2,5 m
				CRIF	0-4 m
				CLS	0-8 m
PZ8 (45°)	4+825	Depositi eluvio colluviali	CA01	0-1,5 m	
			CA02	1,5-2 m	
			CA03	2-3 m	
			CRIF	0-3 m	

Nel corso della campagna indagini sono stati quindi prelevati n.31 campioni ambientali (CA) per l'esecuzione di analisi di laboratorio finalizzate alla caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo. Il prelievo è stato effettuato in accordo con quanto indicato nell'allegato 4 del DPR120/17. Il set dei parametri analitici ricercato per i campioni è il seguente:

Parametri	U.M.	limiti in mg/kg riportati nell'All.5 Tit.V Parte IV DLgs152/06	
		tab. A	tab. B
<u>Metalli</u>			
Arsenico	mg/kg	20	50
Cadmio	mg/kg	2	15
Cobalto	mg/kg	20	250
Cromo totale	mg/kg	150	800
Cromo VI	mg/kg	2	15
Mercurio	mg/kg	1	5
Nichel	mg/kg	120	500
Piombo	mg/kg	100	1000
Rame	mg/kg	120	600
Zinco	mg/kg	150	1500
Benzene	mg/kg	0,1	2
Etilbenzene	mg/kg	0,5	50
Stirene	mg/kg	0,5	50
Toluene	mg/kg	0,5	50
Xilene	mg/kg	0,5	50

PROGETTAZIONE ATI:

Sommatoria Organici Aromatici	mg/kg	1	100
idrocarburi C <sub>≤</sub> 12	mg/kg	10	250
idrocarburi C <sub>&gt;</sub> 12	mg/kg	50	750
<u>Sostanze organiche volatili</u>			
Benzo(a)antracene	mg/kg	0,5	10
Benzo(a)pirene	mg/kg	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,5	10
Benzo(ghi)perilene	mg/kg	0,1	10
Crisene	mg/kg	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,1	10
Indenopirene	mg/kg	0,1	5
Pirene	mg/kg	5	50
Somm. policiclici aromatici	mg/kg	10	100
Amianto	mg/kg	1000	1000

I campioni CRIF, in numero di 8, sono stati sottoposti alle determinazioni sul tal quale e al test di cessione per la classificazione dei rifiuti solidi secondo il D.M. 27/09/2010 e per la possibilità di recupero secondo il D.M. n. 186 del 05/04/06.

Sono stati inoltre prelevati:

- n. 5 campioni di terreno e n. 2 campioni di acqua per la valutazione del grado di aggressività del terreno sulle strutture di calcestruzzo secondo la UNI EN 206;
- n. 2 campioni di acqua nei quali sono stati ricercati i parametri da confrontare con le CSC di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 al titolo V della parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.

## 6.2. RISULTATI

Per le tabelle riassuntive dei risultati delle analisi eseguite si rimanda agli allegati alla presente relazione.

L'analisi dei risultati ottenuto consente di concludere:

- Per tutti i campioni ambientali analizzati non si osservano superamenti dei limiti normativi relativi al D.Lgs. 152/06 All. 5 alla parte IV – Tab. 1 – Col. A e B;
- Ai fini della classificazione dei materiali come rifiuto, tutti i campioni di terreno sono classificabili con codice CER 17 05 04 "Terre e rocce da scavo, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03\*";
- Per i campioni di acqua non si misurano superamenti dei limiti del D.Lgs. 152/06 alla Parte IV.

Inoltre, a seguito del test di cessione è stato effettuato il giudizio sulla ammissibilità del rifiuto in discarica e/o impianto di recupero con individuazione della relativa tipologia.

Come riportato nella tabella seguente, si nota che i terreni sono ammissibili in discariche per rifiuti non pericolosi e per rifiuti inerti, tranne il campione prelevato nel PZ3 e BH07, che non risultano ammissibili in discarica per inerti a causa del superamento del parametro Cloruri e Solfati, rispettivamente.

PROGETTAZIONE ATI:

Inoltre, i materiali risultano non gestibili secondo procedure di recupero completo a causa dei superamenti dei parametri COD, Cloruri nel primo tratto (fino alla prog. 3+000 ca).

	BH01	PZ1	PZ3	PZ5bis	PZ7	PZ8	BH07	BH08
	CRIF	CRIF	CRIF	CRIF	CRIF	CRIF	CRIF	CRIF
	0-8 m	0-2 m	0-2 m	0-2 m	0-2 m	0-3 m	0-2 m	0-4 m
<b>Codice CER</b>	<b>17 05 04</b>	<b>17 05 04</b>	<b>17 05 04</b>	<b>17 05 04</b>	<b>17 05 04</b>	<b>17 05 04</b>	<b>17 05 04</b>	<b>17 05 04</b>
<b>CLASSIFICAZIONE</b>								
Rifiuto speciale non pericoloso	sì	sì	sì	sì	sì	sì	sì	sì
<b>SMALTIMENTO</b>								
Discarica per rifiuti inerti	sì	sì	no	sì	sì	sì	no	sì
Discarica per rifiuti non pericolosi	sì	sì	sì	sì	sì	sì	sì	sì
Discarica per rifiuti pericolosi								
<b>RECUPERO COMPLETO</b>	no	no	no	no	sì	sì	sì	sì

PROGETTAZIONE ATI:

## **7. GESTIONE DELLE MATERIE**

### **7.1. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Nella redazione del bilancio delle materie sono stati analizzati sia gli aspetti quantitativi, sia di qualità dei materiali di scavo.

I volumi di scavo sono stati definiti a partire dal computo metrico, ed è stato considerato l'incremento volumetrico dovuto alle lavorazioni di cantiere, distinguendo i volumi geometrici da quelli smossi.

#### **7.1.1. ASPETTI QUALITATIVI DEI MATERIALI DI SCAVO**

L'analisi critica dei dati geologici e geotecnici ha permesso una valutazione qualitativa dei terreni interessati dalle operazioni di scavo.

I terreni presenti lungo il tracciato di progetto sono riconducibili ad un substrato essenzialmente coesivo ed a depositi di copertura.

La formazione delle **Argille Azzurre** affiora in tutto il territorio circostante la città di Macerata; comprende una successione sedimentaria in prevalenza di natura pelitica, caratterizzata da una parte basale pliocenica costituita da argille marnose e rare lenti pelitico arenacee e una porzione sommitale di età pleistocenica e natura prevalentemente pelitica che include intercalazioni di corpi arenaceo conglomeratiche, arenacei, arenaceo pelitiche, pelitico arenacei e peliti laminati.

Lo spessore complessivo è stimato intorno ai 1000 metri. In affioramento è osservabile solo in limitati settori dove prevalgono i termini arenacei. In generale è evidente un progressivo aumento verso l'alto della frazione arenacea.

Dal punto di vista geotecnico le analisi granulometriche disponibili permettono di classificare tale materiale come A4, A6, A7-6 della classifica CNR UNI 10006. Tale materiale non risulta idoneo per la formazione dei rilevati, ma solo per ritombamenti e riempimenti.

I depositi di copertura sono rappresentati da diversi ordini di **alluvioni terrazzate** ed antiche, nonché da **coltri eluvio-colluviali**.

Le alluvioni terrazzate sono costituite da ciottoli, con intercalazione di ampie lenti di livelli argilloso-limosi, sabbioso-limosi, da depositi prevalentemente ghiaiosi con coltri di sedimenti sabbioso-limosi di origine alluvionale, da ghiaie eterometriche poligeniche e sabbie limose.

Le analisi granulometriche disponibili segnalano la presenza di materiali con qualità variabile, in relazione alla diversa percentuale di matrice fine. I materiali sono classificati come A1-a, A1-b, A2-4, A2-6, A2-7, A4, A6, A7-6 secondo la classificazione CNR UNI 10006.

Nel progetto si prevede, cautelativamente, il riutilizzo di questi litotipi per la formazione dei rilevati stradali per percentuali del 50-60%. Nell'ambito dei lavori andranno accuratamente scartate, qualora continue ed evidenti, le intercalazioni o le coperture limose argillose classificabili come A4 e A6.

Le coltri eluvio-colluviali sono costituite da sedimenti per lo più fini (limi e argille e subordinatamente sabbie). Tale materiale non risulta idoneo per la formazione dei rilevati, ma solo per ritombamenti e riempimenti.

### 7.1.2. BILANCIO MATERIE

Nel bilancio delle materie, il calcolo dei volumi di scavo viene eseguito applicando un coefficiente di conversione volumetrica:

$$k = Mv \text{ (in banco)} / Mv \text{ (smosso)}$$

che dia ragione del naturale aumento di volume che la terra o la roccia soggetta a scavo subisce nel processo di movimentazione.

**Tabella 7-1 Stima dei volumi disponibili.**

	Vol (geom)	coeff.vol.	Vol (smosso)
Scotico (mc)	22 937	1,2	27 524
Scotico aree di cantiere (mc)	8 108	1,2	9 730
Bonifica (mc)	61 650	1,2	73 980
Gradonatura amm. Rilevati (mc)	9 193	1,2	11 032
Scavo di sbancamento corpo stradale (mc)	86 928	1,2	104 314
Scavi opere d'arte (mc)	86 554	1,2	103 865
Scavi per idraulica (mc)	19 262	1,2	23 115
Scavi per interventi di stabilizzazione e terra verde (mc)	28 045	1,2	33 654
Altri scavi	9 656	1,2	11 587
<b>Totali (mc)</b>	<b>332 334</b>		<b>398 800</b>

Nella tabella seguente i volumi di scavo di sbancamento per la realizzazione del corpo stradale sono attribuiti alle diverse litologie individuate lungo il tracciato.

	V scavo sbancamento	Alluvioni terrazzate I ordine	Alluvioni terrazzate II ordine	Alluvioni terrazzate III ordine	Depositi eluvio colluviali	Volumi idonei per ril.strad.
	mc	mc	mc	mc	mc	mc
<b>CORPO STRADALE</b>						
Trincea da prog. 0+026,63 a prog. 0+241,80	11'144.50	11'144	0	0	0	5'572
Trincea da prog. 0+278,2 a prog. 0+325,00	1'490.57	1'491	0	0	0	745
Rilevato da prog. 0+325,00 a prog.0+431,87	197.08	197	0	0	0	99
Rilevato da prog. 0+485,27 a prog. 0+526,71	0.00	0	0	0	0	0
Rilevato da prog. 0+648,71 a prog. 1+308,69	0.00	0	0	0	0	0
Rilevato da prog. 1+362,02 a prog. 1+525,00	14.38	0	14	0	0	7
Trincea da prog. 1+525,00 a 1+925,00	31'722.01	0	22'205	3'172	6'344	12'689
Rilevato da prog. 1+925,00 a prog. 2+055,73	84.13	0	0	84	0	42
Trincea da prog. 2+109,13 a prog.2+300,00	1'349.75	0	0	1'350	0	675
Rilevato da prog. 2+300 a prog.2+982,51	166.75	0	0	133	33	67
Trincea da prog. 3+024,82 a prog. 3+125,00	1'640.16	0	0	0	1'640	0
Rilevato da prog. 3+125,00 a prog. 3+218,00	91.25	0	0	0	91	0
Rilevato da prog. 3+436,75 a prog. 4+063,50	543.41	0	0	0	543	0
Rilevato da prog. 4+074,00 a prog. 4+250,00	15.25	0	0	0	15	0
Trincea da prog. 4+250,00 a prog. 4+450,00	4'775.50	0	0	0	4'776	0
Rilevato da prog. 4+450,00 a prog. 5+017,28	957.96	0	0	0	958	0
						0
SV501 - Svincolo SS77	936.28	936	0	0	0	468
SV502 - Rotatoria SP28	1'487.80	1'488	0	0	0	744
SV503 - Rotatoria Campogiano	313.99	314	0	0	0	157
SV504 - Rotatoria SP485	687.73	0	688	0	0	344
SV505 - Rotatoria Corneto	223.97	0	0	224	0	112
SV506 - Rotatoria SP77	10'171.34	0	0	0	10'171	0
SV507 - Rotatoria Mattei	7'012.32	0	0	0	7'012	0
Deviazione Via Fontescodella	9'472.99	0	0	0	9'473	0
Poderali	2'429.12	0	0	0	2'429	0
<b>Totali (mc)</b>	<b>86'928.20</b>	<b>15'570</b>	<b>22'908</b>	<b>4'963</b>	<b>43'487</b>	<b>21'721</b>

Relativamente agli scavi delle opere d'arte, si considerano idonei al riutilizzo solo le seguenti quantità:

	V scavo sbancamento	Volumi idonei per ril.strad.
	mc	mc
<b>OPERE D'ARTE</b>		
Muro di sostegno prog. 2+760	1'046	
Opere di sostegno da prog. 3+024 a prog. 5+017	4'599	
Muro di sostegno prog. 4+835	6'252	
ST501 - Sottopasso alla SS77	35'680	21'408
ST502 - 02 Paratia di pali Via Fontescodella	1'427	
ST502 - Sottopasso Fontescodella	8'980	
SV501 - Demolizione Cavalcavia + prolung. opere esistenti	6'365	5'795
SV506 - 01 Paratia di pali	1'020	
SV507 - 01 Paratia di pali	1'672	
VI501 - Ponticello 01 su rotatoria Campogiano	1'131	
VI502 - Ponticello 02 su rotatoria Campogiano	890	
VI503 - Ponte Chienti	7'248	2'815
VI504 - Viadotto Pieve	9'734	
OM1 - Opere d'arte minori (TM01 - SF01)	509	
<b>Totali (mc)</b>	<b>86'554</b>	<b>30'019</b>

Il volume complessivo di scavo è stato, quindi, suddiviso in funzione del possibile riutilizzo, secondo il seguente schema:

1. Riutilizzo tal quale per la formazione dei rilevati;
2. Riutilizzo per riempimenti e ritombamenti;
3. Terreno vegetale

	Volume (mc)	RIUTILIZZABILE PER		
		RILEVATI	RITOMB.	VEG.
Scotico	31 045			31 045
Bonifica	61 650			61 650
Gradonatura	9 193			9 193
Scavo corpo stradale	86 928	21 721	65 208	
Scavi opere d'arte	86 554	30 019	56 535	
Scavi per idraulica	19 262		19 262	
Scavi per interventi di stabilizzazione e Terra Verde	28 045		28 045	
Altri scavi	9 656		9 656	
<b>Totale</b>	<b>332 334</b>	<b>51 739</b>	<b>178 706</b>	<b>101 888</b>



I fabbisogno di materiali e la sintesi del bilancio terre sono riassunti nella tabella seguente:

	Volume (mc)	Bilancio materie	
		Da scavi	Fornitura (+) Smaltimento (-)
Materiali per rilevati stradali (rilevati+bonifica)	256 178	51 739	204 439
Materiali per rilevati stradali (scotico + gradonatura)	32 130	-	32 130
Materiali per riempimenti e ritombamenti	73 026	73 026	- 105 680
Terreno vegetale (scarpate)	27 800	27 800	-
Terreno vegetale (sist. ambientali e cantieri)	76 540	76 540	-

In sintesi il materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzato in cantiere per un volume complessivo di 125.000 mc, costituito da circa 51.740 mc riutilizzabile per la formazione dei rilevati e circa 73.000 mc per riempimenti e ritombamenti. È, inoltre, previsto il riutilizzo per tutto il volume di vegetale disponibile, pari a circa 104.000 mc.

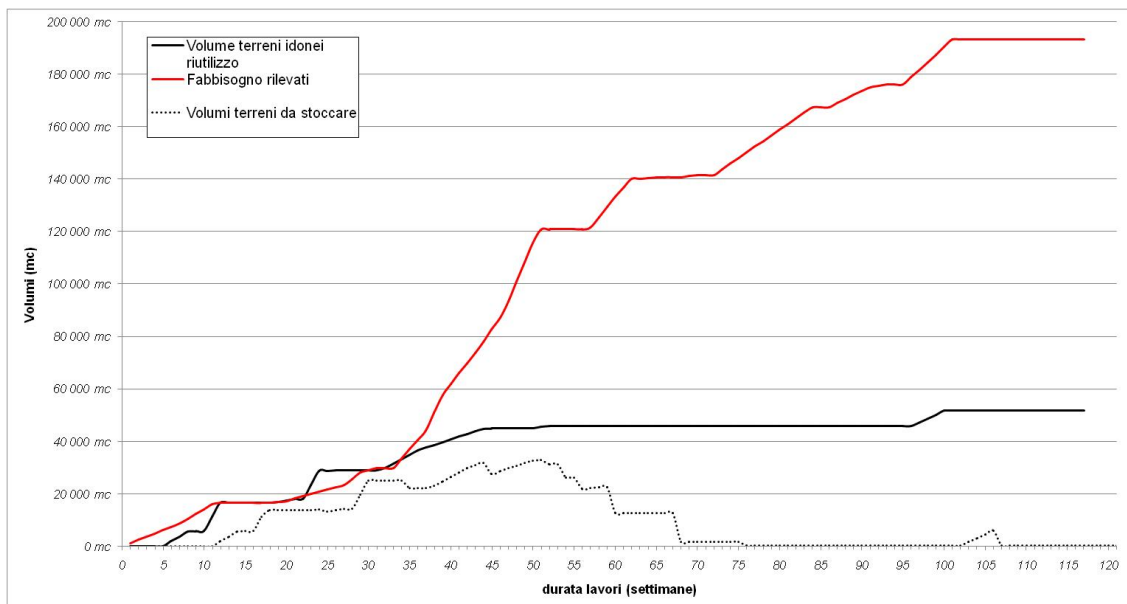
Dal bilancio riportato si evidenzia la necessità di fornire materiale da cava per la formazione dei rilevati per un volume di 236.600 mc.

Il volume complessivo di materiali in esubero da smaltire presso impianti di recupero e/o siti di smaltimento definitivo è pari a circa 106.000 mc.

A tale quantità va sommato il materiale proveniente dalla perforazione dei pali per un volume complessivo di circa 10.000 mc.

In funzione del cronoprogramma lavori, è stata analizzata la produzione di materiali di scavo idonei al riutilizzo per la realizzazione di rilevati stradali e il loro reimpiego nelle diverse WBS.

Dal grafico seguente si evidenzia la necessità di stoccare materiali per un volume massimo di circa 30.000 mc (per i soli materiali per la formazione dei rilevati stradali). Le aree di stoccaggio previste nelle aree di cantiere, che hanno un'area complessiva di circa 21.700 mq, risultano sufficienti per stoccare tali quantitativi, oltre ai quantitativi di terreno vegetale.



Negli elaborati LO703.MC.D.P.GENER.00.GEO.PLA 309 - 311 (*Planimetria ubicazione siti di produzione/utilizzo, aree di cantiere e viabilità di servizio*) sono individuate le aree di produzione dei terreni, con indicazione del volume idoneo per la formazione dei rilevati. Sono, inoltre, indicate le WBS per le quali si prevede il riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi.

## 8. SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO

Durante le fasi di lavoro, le terre provenienti dagli scavi saranno stoccate nelle aree di cantiere, nel rispetto di quanto stabilito nell'Art. 5 del DPR 120/2017. I siti di deposito temporaneo rientrano nella stessa classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione. I materiali da stoccare risultano comunque con valori soglia di contaminazione inferiori ai valori di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della parte IV del D.Lgs. 152/2006.

In particolare, nel Campo Base e nei Cantieri Operativi sono previste aree di stoccaggio, per un'area complessiva di circa 21.700 mq.

		Area di cantiere [m <sup>2</sup> ]	Area stoccaggio [m <sup>2</sup> ]
1	Cambo Base	10 320	1 615
2	Campo Operativo 1	4 000	2 150
3	Campo Operativo 2	3 500	2 340
4	Campo Operativo 3	13 150	9 250
	Campo Operativo 4	3 250	2 615
5	Campo Operativo 5	5 920	3 715

PROGETTAZIONE ATI:

## 9. SITI DI APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei siti di approvvigionamento materiali individuati nell'area e utilizzabili ai fini della realizzazione dell'opera in progetto.

I dati sono ricavati dal PRAE della regione Marche.

	Provincia	Comune	Località	Distanza dal cantiere	Tempo (min)	Ditta	Litotipi	Volume autorizzato (mc)
CA01	Macerata	Caldarola - Camerino	Bistocco - Campolarzo	30,7	25	EFI Srl	Cava di calcare	2.499.000
CA02	Macerata	San Severino Marche	Rio Lacque	26	28	ATI Union Cave	Cava di calcare	2.444.761
CA03	Macerata	Cingoli	Rio Lacque	27,2	29	CAVE MACERATA srl(ex Sielpa srl)	Cava di calcare	2.420.308
CA04	Macerata	Cingoli	Cava Valcarecce	38,1	46	Autotrasporti Marchegiani	Calcare stratificato	168.033
CA05	Macerata	Monte San Martino	Piani di San Ruffino	39,4	46	Frollà srl	Sabbia e ghiaia	
CA06	Macerata	San Ginesio	Coldellaio	32,2	34	Murra srl	Sabbia e ghiaia	180.000
CA07	Macerata	Cingoli	Palmucci - Rio Lacque	28,7	31	Rio Inerti	Calcari	584.895
CA08	Macerata	Samano	Recupero Campanotico	35,1	36	Calvani Luciano	Sabbia e ghiaia	
CA09	Macerata	Pioraco	Piani di Seppio	42,7	46	F.I.M.I.C. srl	Sabbia e ghiaia	470.000
CA10	Macerata	Sant'Angelo in Pontano	Passo Sant'Angelo	21,8	26	A.F.I. srl	Sabbia e ghiaia	238.201
CA11	Macerata	Cingoli	Botontaro	22,7	24	Cava Rossetti Oreste srl	Sabbia e ghiaia	633.290
CA12	Macerata	Treia	San Lorenzo Bussare	26,7	31	Francucci srl	Calcari	
CA13	Macerata	Cingoli	Torrone Pian della pieve	30,9	34	Tiranti Auro & G.	Sabbia e ghiaia	30.000
CA14	Macerata	Pollenza	Cava di Rambona	17,1	21	A.T.I. IGEAP, Reical, Rastrelletti e Bertini	Sabbia e ghiaia	14.000

PROGETTAZIONE ATI:

## 10. SITI DI DESTINAZIONE

I quantitativi di terreno in eccesso saranno smaltiti presso impianti di recupero e/o discariche autorizzate.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei siti di deposito finale dei materiali in esubero (informazioni disponibili nella banca dati contenenti l'elenco delle autorizzazioni allo svolgimento delle attività di recupero e smaltimento dei rifiuti, ISPRA (<https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it>)).

	Provincia	Comune	Distanza dal cantiere	Tempo (min)	Ditta	Atto	Data scadenza	Codice CER	Operazioni di recupero/smaltimento	Volumi autorizzati
DEP01	Macerata	Cingoli	22,7	24	Cava Rossetti Oreste s.r.l.		25/07/2026	-	R5, R13	120.000 t
DEP02	Macerata	Loro Piceno	16	19	Quarchioni Fernando s.r.l.	Determina dirigenziale 236/2014	25/09/2024	17 05 04 17 01 01	R5, R13 R12, R13	R5 15.000 t/a R13 15.120 t/a
DEP03	Macerata	Macerata	5,4	8	Lattanzi Sandro	Determina dirigenziale 113/2009	24/03/2019	17 05 04 17 01 01 17 03 02	R5, R13 R5, R13 R5, R13	R5 18.260 t/a R13 30.120 t/a
DEP04	Macerata	Macerata	5,7	7	Impresa Papa Enrico srl		22/04/2020	17 05 17 01 17 03	R5, R13 R5, R13 R5, R13	100.000 t/a 3.000 t
DEP05	Macerata	Tolentino	22,2	19	T.R. Costruzioni	Determina dirigenziale 371/2014	17/10/2024	17 05 04 17 01 01 17 03 02	R3, R5, R12, R13 R5 R5	R5 26.195 t/a R13 29.125 t/a
DEP06	Macerata	Tolentino	10,3	13	Cosmari srl		12/04/2028	17 05 17 01 17 03	R4, R12, R13	-
DEP07	Macerata	Corridonia	9,9	12	Francucci srl		07/11/2018	-	R13	25.000 t
DEP08	Macerata	Morrovalle	21,4	25	Pesaola Sesto e Bruno snc	Determina dirigenziale 75/2014	05/03/2024	17 05 04 17 01 01 17 03 02	R5,R13 R5,R13 R5,R13	R5 19.995 t/a R13 21.500 t/a
DEP09	Macerata	Montecassiano	9,4	12	Giustozzi Ambiente srl	Determina dirigenziale 18/2013	23/01/2023	17 05 04 17 01 01 17 03 02	D14, D9, R12, R13 D15, D14, D9 D13, D15, D14, D9	-

I siti di deposito finale (impianti di recupero e/o smaltimento) indicati risultano idonei allo smaltimento dei quantitativi di scavo in esubero e dei volumi provenienti dalle demolizioni.

## 11. ALLEGATI

PROGETTAZIONE ATI:

PIANO DI UTILIZZO TERRE – RELAZIONE TECNICA

PARAMETRO	U. M.	Limiti		BH01PZ CA1(0-1 m)	BH01PZ CA2(4-5 m)	BH01PZ CA3(7-8 m)	BH3PZ CA1(0-1 m)	BH3PZ CA2(3-4 m)	BH3PZ CA3(8-9 m)	PZ1 CA1(0-1 m)	PZ1 CA2(1-2 m)
		D. Lgs. 152/06 All. 5 Tab. 1									
		Colonna A	Colonna B								
Arsenico	mg/Kg s.s.	20	50	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	250	2,8	1,9	2,9	1,0	1,0	0,5	<0.001	<0.001
Cromo totale	mg/Kg s.s.	150	800	<0.001	<0.001	<0.001	3,0	2,0	9,9	4,9	8,1
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	2	15	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	5	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Nichel	mg/Kg s.s.	120	500	0,5	0,8	0,9	2,9	<0.001	<0.001	<0.001	2,5
Piombo	mg/Kg s.s.	100	1000	<1	<1	<1	3,80	2,50	7,54	7,89	11,94
Rame	mg/Kg s.s.	120	600	3,8	2,0	3,1	4,5	4,5	5,0	4,5	5,0
Zinco	mg/Kg s.s.	150	1500	8,9	7,0	8,7	8,9	7,9	8,9	9,0	11,0
Benzene	mg/Kg s.s.	0,1	2	<0,05							
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05							
Stirene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05							
Toluene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05							
Xilene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05							
Sommatoria organici aromatici	mg/Kg s.s.	1	100	<0,05							
Benzo(a)antracene	mg/Kg s.s.	0,50	10	<0,01							
Benzo(a)pirene	mg/Kg s.s.	0,10	10	<0,01							
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	0,50	10	<0,01							
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	0,50	10	<0,01							
Benzo(ghi)perilene	mg/Kg s.s.	0,10	10	<0,01							
Crisene	mg/Kg s.s.	5,00	50	<0,01							
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	0,10	10	0,08							
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	0,10	10	0,01							
Dibenzo(a,j)pirene	mg/Kg s.s.	0,10	10	0,02							
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	0,10	10	0,02							
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	0,10	10	0,01							
Indenopirene	mg/Kg s.s.	0,10	5	0,01							
Pirene	mg/Kg s.s.	5	50	<0,01							
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	10	100	0,12							
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	10	250	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	50	750	2,41	2,18	2,25	15,34	11,30	15,88	17,50	19,58
Amianto	mg/Kg	1000	1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000

PROGETTAZIONE ATI:

**ASSE VIARIO MARCHE - UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA**  
**SUBLOTTO 2.2: INTERVALLIVA MACERATA - ALLACCIO FUNZIONALE DELLA SS77 ALLA CITTÀ DI**  
**MACERATA ALLE LOCALITÀ "LA PIEVE" E "MATTEI"**

**PIANO DI UTILIZZO TERRE – RELAZIONE TECNICA**

PARAMETRO	U. M.	Limiti		PZ6 B18 CA1(0-1,0 m)	PZ6 B18 CA2(1,0-2,0 m)	PZ6 B18 CA3(2,0-3,0 m)	PZ7 CA1(0-1,0 m)	PZ7 CA2(1-2,0 m)	PZ7 CA3(2,0-3,0 m)	PZ8 CA1(0-1,6 m)	PZ8 CA2(1,6-2,0 m)	PZ8 CA3(1,6-3,0 m)
		D. Lgs. 152/06 All. 6 Tab. 1										
		Colonna A	Colonna B									
Arsenico	mg/Kg s.s.	30	50	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	15	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	250	1,0	1,0	0,8	1,5	1,3	1,1	1,8	2,4	<0,001
Cromo totale	mg/Kg s.s.	150	800	2,0	2,0	2,0	<0,001	1,5	2,7	3,7	2,4	1,0
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	2	15	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	5	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nichel	mg/Kg s.s.	120	800	1,5	1,8	1,7	1,9	1,6	1,4	2,9	0,3	1,0
Piombo	mg/Kg s.s.	100	1000	2,0	2,7	3,9	2,5	3,6	2,5	3,6	2,6	2,6
Rame	mg/Kg s.s.	120	800	3,0	4,8	5,0	3,0	6,9	3,5	4,6	4,8	4,0
Zinco	mg/Kg s.s.	150	1800	6,9	8,9	7,9	7,0	9,6	7,9	10,0	10,6	7,0
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	10	260	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	50	760	18,73	18,21	18,24	18,46	17,79	17,66	22,51	21,27	19,08
Arsenico	mg/Kg	1000	1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Benzene	mg/Kg s.s.	0,1	2				<0,05	<0,05	<0,05			
Bifenilene	mg/Kg s.s.	0,5	60				<0,05	<0,05	<0,05			
Stirene	mg/Kg s.s.	0,5	60				<0,05	<0,05	<0,05			
Toluene	mg/Kg s.s.	0,5	60				<0,05	<0,05	<0,05			
Xilene	mg/Kg s.s.	0,5	60				<0,05	<0,05	<0,05			
Sommatoria organici aromatici	mg/Kg s.s.	1	100				<0,05	<0,05	<0,05			
Benz(a)antracene	mg/Kg s.s.	0,5	10				<0,001	<0,001	<0,001			
Benz(a)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10				<0,01	<0,01	<0,01			
Benz(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	0,5	10				0,01	0,01	0,01			
Benz(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	0,5	10				0,01	0,01	0,01			
Benz(ghi)perilene	mg/Kg s.s.	0,1	10				0,01	0,01	0,01			
Crilene	mg/Kg s.s.	0,1	10				<0,01	<0,01	<0,01			
Dibenz(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10				<0,01	<0,01	<0,01			
Dibenz(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10				<0,01	<0,01	<0,01			
Dibenz(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10				<0,01	<0,01	<0,01			
Dibenz(a,j)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10				<0,01	<0,01	<0,01			
Dibenz(a,k)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10				<0,01	<0,01	<0,01			
Dibenz(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	0,1	10				<0,01	<0,01	<0,01			
Indenopirene	mg/Kg s.s.	0,1	6				<0,01	<0,01	<0,01			
Prrene	mg/Kg s.s.	5	60				<0,01	<0,01	<0,01			
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	10	100				0,03	0,01	<0,01			

PROGETTAZIONE ATI:



PIANO DI UTILIZZO TERRE – RELAZIONE TECNICA

PARAMETRO	U. M.	Limiti		BH5 SUBSTRATO(19- 20 m)	BH7 CA1(0-1 m)	BH7 CA2(1-2 m)	BH8 CA1(0-1 m)	BH8 CA2(1,5-2,5 m)	BH8 CA3(3-4 m)
		D. Lgs. 152/06 All. 5 Tab. 1							
		Colonna A	Colonna B						
Arsenico	mg/Kg s.s.	20	50	<0,001	0,50	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	15	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	250	0,50	<0,001	1,5	<0,001	1,60	0,50
Cromo totale	mg/Kg s.s.	150	800	1,80	1,00	1,0	3,4	3,00	3,00
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	2	15	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	5	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nichel	mg/Kg s.s.	120	500	2	2,9	0,25	4,5	2,8	2
Piombo	mg/Kg s.s.	100	1000	3,00	1,00	3,5	3,90	3,00	3,00
Rame	mg/Kg s.s.	120	600	5,00	3,00	4,0	6,00	2,00	4,50
Zinco	mg/Kg s.s.	150	1500	8,0	9,0	<0,005	5,0	8,0	8,0
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	10	250	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	50	750	13,58	16,78	14,84	15,61	14,73	11,13
Antimonio	mg/Kg	1000	1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Benzene	mg/Kg s.s.	0,1	2		<0,05				
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	0,5	50		<0,05				
Stirene	mg/Kg s.s.	0,5	50		<0,05				
Toluene	mg/Kg s.s.	0,5	50		<0,05				
Xilene	mg/Kg s.s.	0,5	50		<0,05				
Sommatoria organici aromatici	mg/Kg s.s.	1	100		<0,05				
Benz(a)antracene	mg/Kg s.s.	0,5	10		<0,001				
Benz(a)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10		<0,01				
Benz(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	0,5	10		<0,01				
Benz(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	0,5	10		<0,01				
Benz(ghi)perilene	mg/Kg s.s.	0,1	10		<0,01				
Crisene	mg/Kg s.s.	5,0	50		<0,01				
Dibenz(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10		<0,01				
Dibenz(a,j)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10		<0,01				
Dibenz(a,l)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10		<0,01				
Dibenz(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10		<0,01				
Dibenz(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	0,1	10		<0,01				
Indenopirene	mg/Kg s.s.	0,1	5		<0,01				
Pirene	mg/Kg s.s.	5	50		<0,01				
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	10	100		<0,01				

PROGETTAZIONE ATI: