

**WPD SILVIUM s.r.l.**  
Viale Luca Gaurico 9-11 00143 Roma

**PIANO TECNICO DELLE OPERE PER IL  
POTENZIAMENTO E RIFACIMENTO DELLA LINEA RTN  
150 KV "CP MATERA NORD – ALTAMURA ALL."**



**Tecnico**

geol. Lucia SANTOPIETRO

Via Degli Arredatori, 8  
70026 Modugno (BA) - Italy  
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net  
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2015  
UNI ISO 45001:2018

**Responsabile Commessa**

ing. Danilo Pomponio



ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
<b>R05</b>		<b>RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE</b>	<b>23023</b>	<b>D</b>		
			CODICE ELABORATO			
			<b>DC23023D-R05</b>			
REVISIONE		Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
<b>00</b>			-	-		
			NOME FILE	PAGINE		
			<b>DC23023D-R05.doc</b>	<b>44+copertina</b>		
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato	
00	27/10/23	Emissione	Santopietro	Santopietro	Santopietro	
01						
02						
03						
04						
05						
06						

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ANALISI DELLA VINCOLISTICA.....</b>	<b>6</b>
<b>4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, IDROLOGICO, GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELL'AREA IN ESAME.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 GEOMORFOLOGIA DEL SITO DI PROGETTO .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 IDROGRAFIA DELL'AREA.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>22</b>
<b>4.4 NOTE DI IDROGEOLOGIA .....</b>	<b>26</b>
<b>5. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE PRELIMINARI.....</b>	<b>28</b>
<b>6. INQUADRAMENTO SISMICO.....</b>	<b>29</b>
<b>6.1 SISMICITA' STORICA.....</b>	<b>29</b>
<b>6.2 STRUTTURE TETTONICHE ATTIVE .....</b>	<b>33</b>
<b>6.3 PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE .....</b>	<b>36</b>
<b>6.4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA .....</b>	<b>39</b>
<b>7. CONCLUSIONI .....</b>	<b>44</b>



## 1. PREMESSA

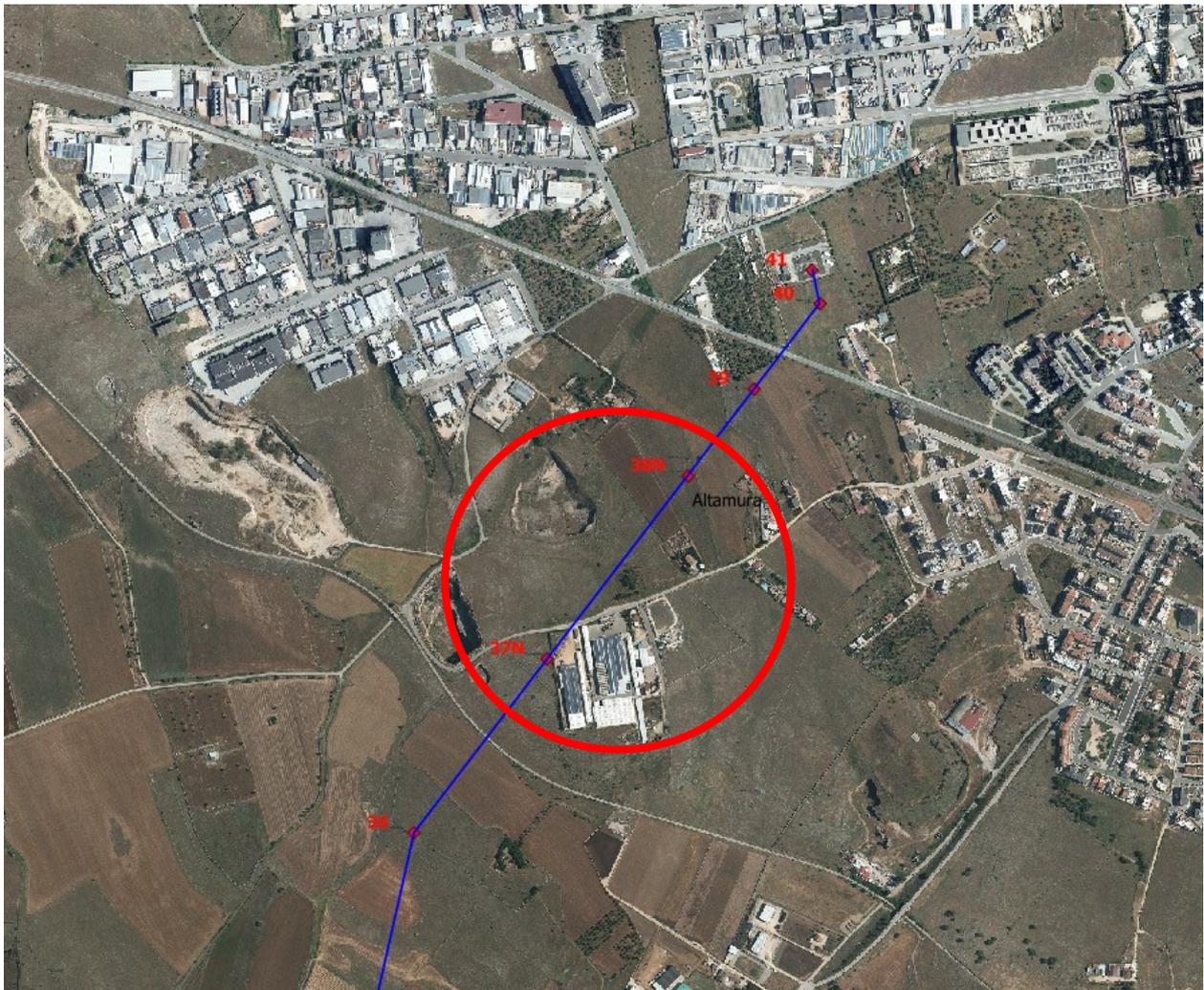
La presente Relazione geologica preliminare ha lo scopo di inquadrare l'origine e la natura dei terreni dell'area di progetto, attraverso un'analisi geologica, geomorfologica e idrogeologica, per il potenziamento e rifacimento della linea RTN 150 KV "CP MATERA NORD – ALTAMURA ALL. proposto dalla società proponente "WPD Silvium S.r.l."

Per tali aree, lo studio persegue il fine di fornire un panorama delle conoscenze del territorio ed effettuare una valutazione generale per la caratterizzazione dei terreni interessati dall'opera in oggetto.

Lo scopo del documento è quello di fornire i seguenti elementi:

- inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico dell'area di progetto;
- caratterizzazione geotecnica preliminare e caratterizzazione sismica dei terreni.

La caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni dell'area di studio è nota da letteratura scientifica e da bibliografia ufficiale per una valutazione preliminare ai fini fondali dell'opera in progetto.



**Figura 1: – Localizzazione dell'area di progetto su Ortofoto**



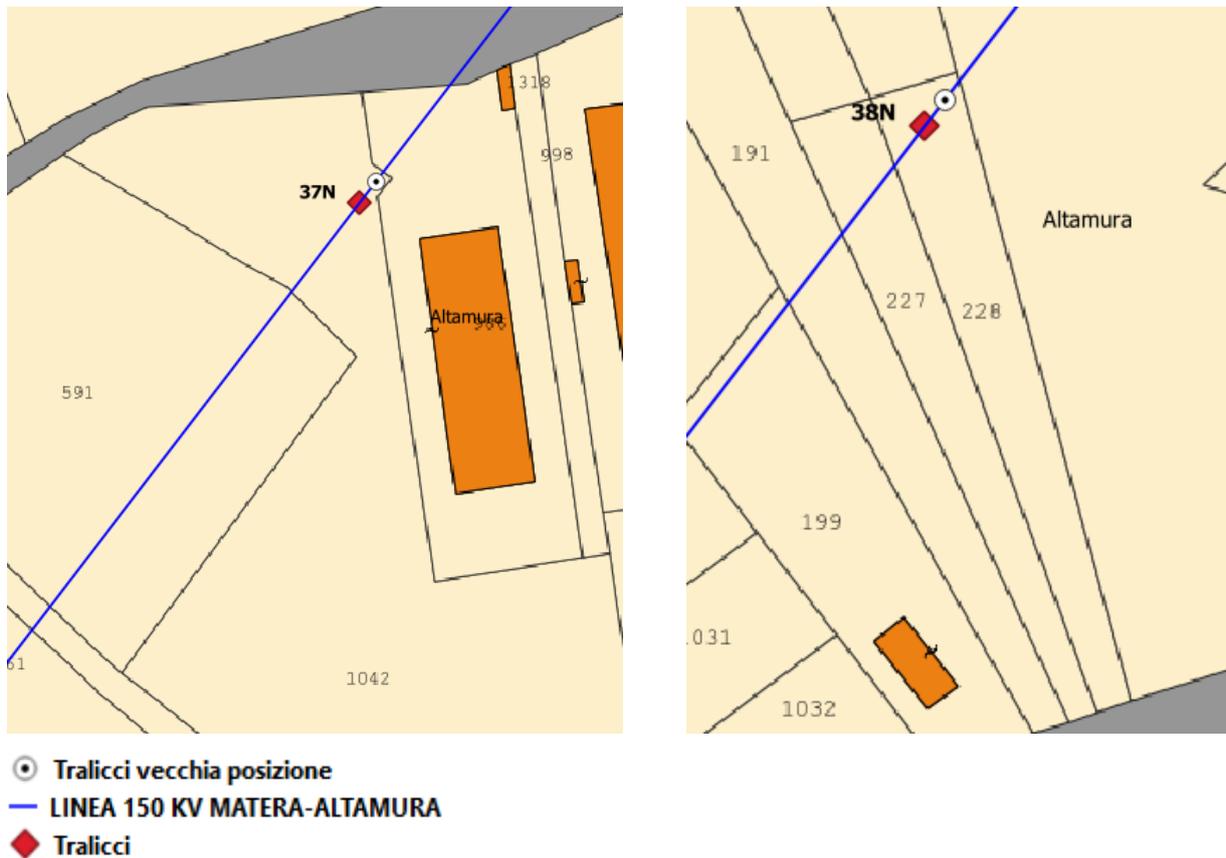
La normativa di riferimento è:

- **Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri** "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", **n. 3274 del 20/3/03**;
- **Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3316** "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza n. 3274 del 20/3/03";
- **Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI)** – Vigente. Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale – (ex AdB interr. Basilicata)
- **Decreto Ministeriale 17.01.2018**. Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- **Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.** Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area del rifacimento e potenziamento dell'intera linea 150 kV CP MATERA NORD – ALTAMURA ALL. è situata a cavallo tra il territorio di Altamura e quello di Matera, a quota variabile da 240 a 400 m s.l.m., lungo una distanza di circa 12 km in direzione NS che collega i due capoluoghi.

In particolare, oltre alla sostituzione di tutti i conduttori esistenti, nello specifico è compresa la demolizione e realizzazione di n. 2 sostegni (P37N-P38N).

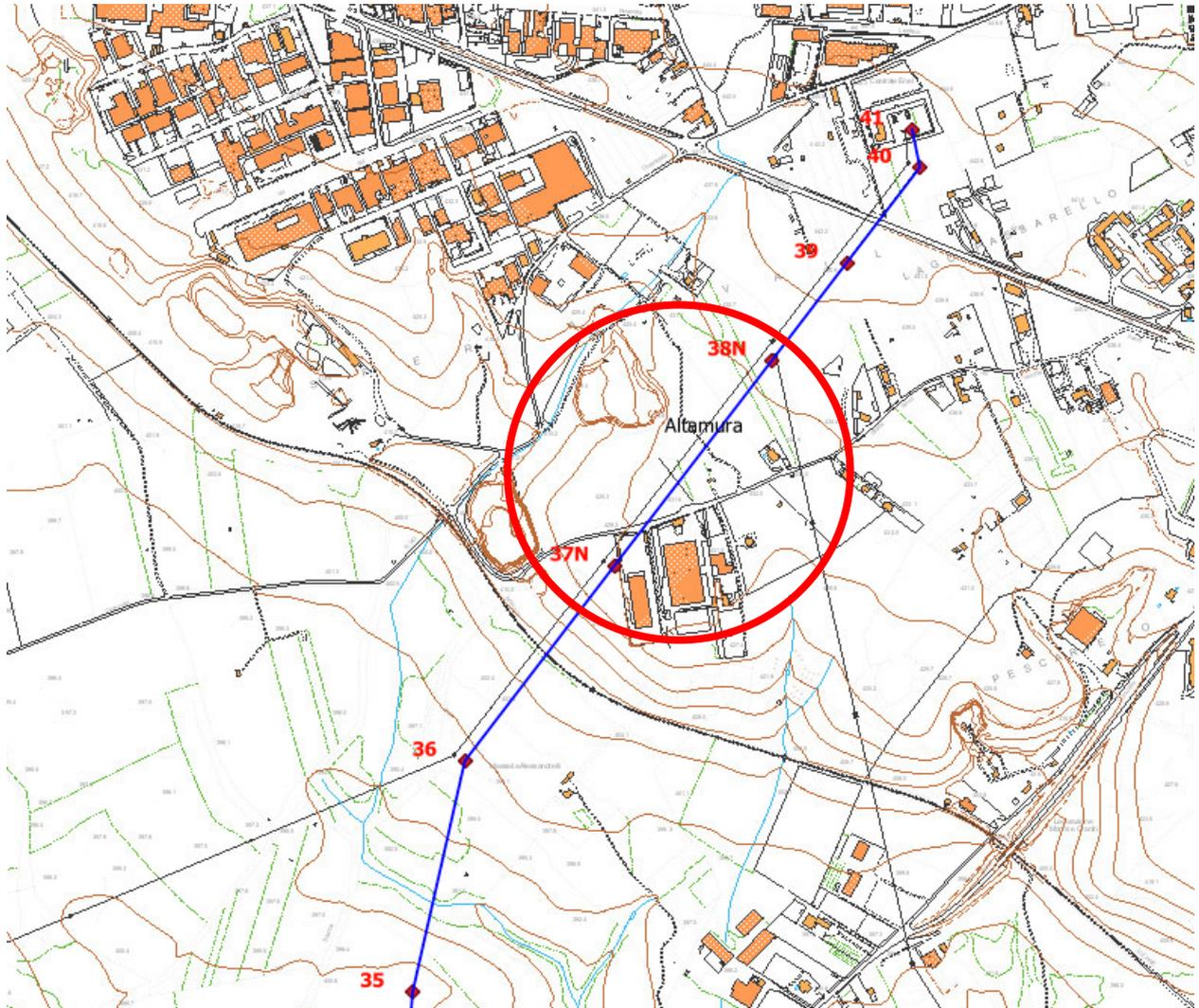


**Figura 2: Inquadramento dei sostegni da sostituire su base catastale (P37N e P38N)**

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa dei comuni interessati, con le relative coordinate e le particelle catastali, dai tralicci da realizzare.

***Tabella dati geografici e catastali***

REGIONE	COORDINATE UTM 33 WGS84			DATI CATASTALI		
	Traliccio n.	X	Y	Comune	foglio n.	part. n.
Puglia	37N	628959	4519452	Altamura	155	1024
Puglia	38N	629236	4519815	Altamura	155	228



**Figura 3 - Inquadramento su CTR**



### 3. ANALISI DELLA VINCOLISTICA

L'opera oggetto di studio, che comprende il potenziamento dell'elettrodotto esistente, prevede di mantenere inalterato il tracciato ed il profilo della linea esistente, mediante sostituzione dei conduttori esistenti e della fune di guardia con una nuova, con integrate 48 fibre ottiche monomodali, le catene di isolatori, la morsetteria. Altra modifica prevede la demolizione e la successiva sostituzione di n.2 sostegni (P37N-P38N).

Nell'analisi dell'inquadramento territoriale dell'opera sono stati analizzati tutti i piani ed i programmi di tutela ambientale ed urbanistica di carattere nazionale, regionale, provinciale e comunale, al fine di individuare gli eventuali vincoli insistenti sulle aree interessate dal potenziamento dell'esistente linea elettrica tra la CP di Matera Nord e la CP di Altamura (BA).

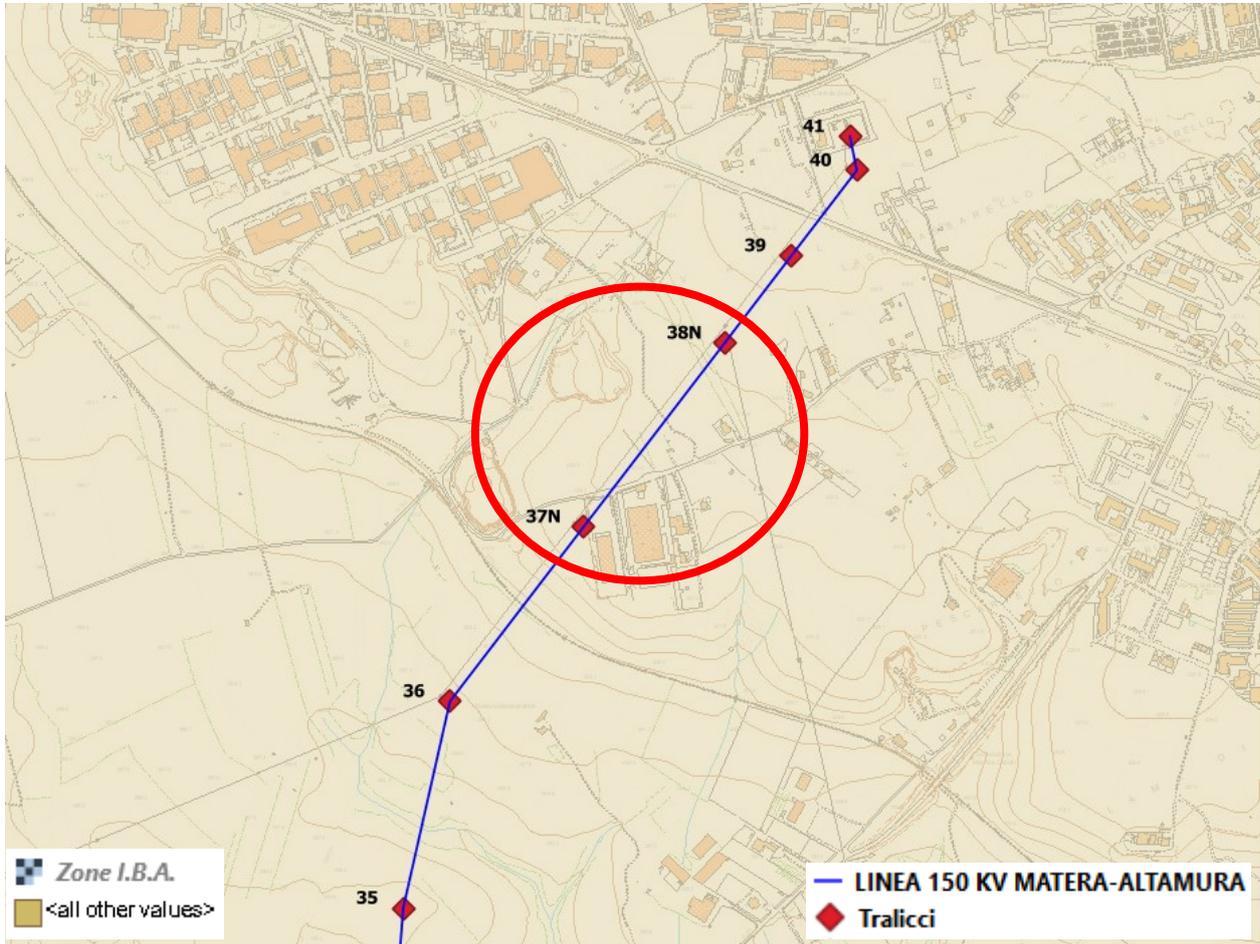
Sono state analizzate le seguenti fonti:

- Assessorato all'Ecologia, Ufficio Parchi e Tutela della Biodiversità: **"SIC, ZPS e EUAP"**
- **Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**, approvato il 30 novembre 2005 ed aggiornato al 27 febbraio 2017;
- **Carta Idrogeomorfologica della Puglia**, approvata con D.C.I. dell'AdB n. 48 del 30 novembre 2009;
- **Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)**, approvato con D.G.R. n. 176 del 16 febbraio 2015 e aggiornato con le D.G.R. n. 240/2016, D.G.R. n. 1162/2016, D.G.R. n. 496/2017, D.G.R. n. 2292/2017, D.G.R. n. 2439/2018, D.G.R. n. 205/2019 e per ultimo dalla D.G.R. n. 1533 del 07 Novembre 2022;
- **Piano Faunistico Venatorio Regionale 2018-2024**, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1198 del 20 luglio 2021, pubblicato su Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 100 del 4 agosto 2021.
- **Piano di Tutela delle Acque**, approvato con D.C.R. n. 230 del 20 ottobre 2009 e con Delibera del Consiglio Regionale n. 154 del 23/05/2023, è stata approvata la proposta relativa all'aggiornamento 2015-2021;
- **Strumentazione Urbanistica Comunale di Altamura (PRG)** vigente adeguato alla L.R. n.56/1980 approvato con D.G.R. 1194 del 29.04.1998.

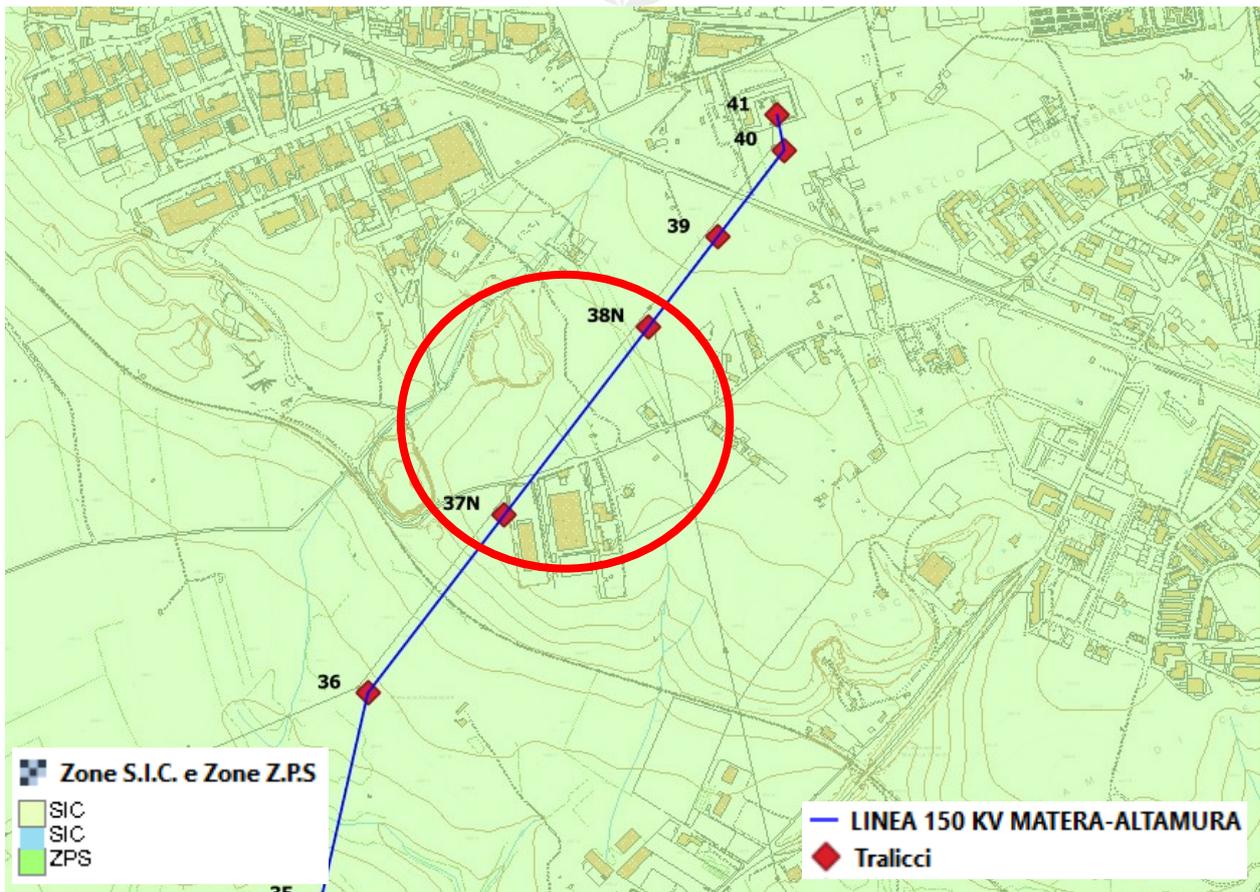
#### 3.1 Assessorato all'Ecologia, Ufficio Parchi e Tutela della Biodiversità: "SIC, ZPS e EUAP"

Partendo dalla cartografica resa disponibile dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare attraverso il Portale Cartografico Nazionale, è stata analizzata la localizzazione delle

aree oggetto di potenziamento della linea elettrica Matera-Altamura rispetto all'eventuale presenza di Aree Protette, Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale. Il sito oggetto di studio risulta interna all'area IBA135 denominata "Murge" e areali SIC e ZPS IT9120007 "Murgia Alta".



**Figura 4 – Inquadramento rispetto alle aree naturali protette IBA (P37N e P38N)**



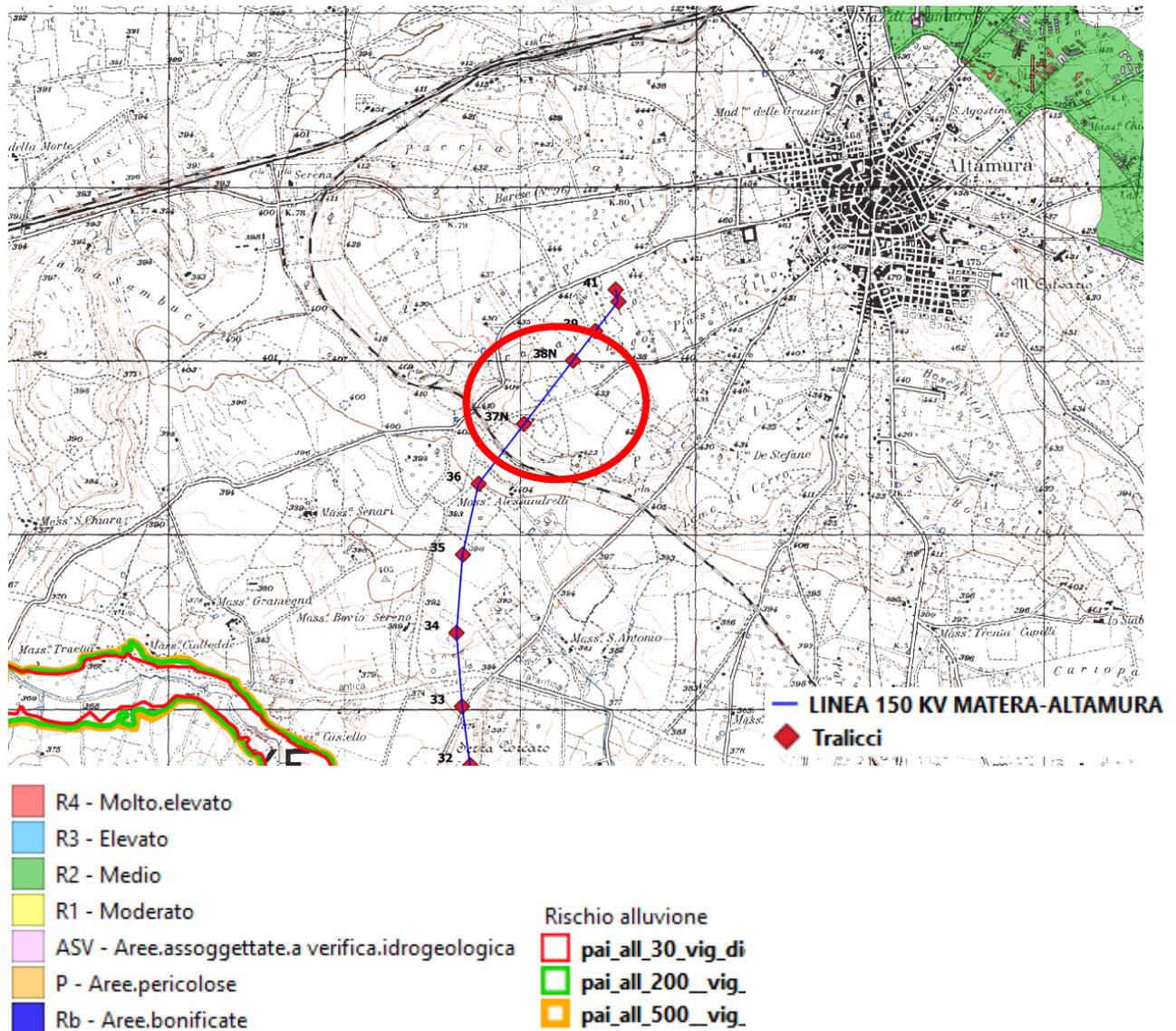
**Figura 5 – Inquadramento rispetto alle aree naturali protette SIC e ZPS (P37N e P38N)**

Si fa presente, a tal proposito, che l'intervento oggetto della presente relazione è un'opera dichiarata di pubblica utilità, che comprende il potenziamento dell'elettrodotto già esistente, e prevede di mantenere inalterato il tracciato ed il profilo della linea elettrica e la successiva sostituzione di n.2 sostegni (P37N-P38N) allocati sulla medesima particella catastale a 10 m di distanza dalla precedente posizione.

### **3.2 Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**

Il PAI Basilicata individua:

- le aree soggette a rischio idrogeologico e **pericolosità moderato (R1), medio (R2), elevato (R3) e molto elevato (R4)**;
- le aree caratterizzate da fasce di territorio di pertinenza dei corsi d'acqua a) fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con **tempi di ritorno fino a 30 anni** e di pericolosità idraulica **molto elevata**; b) fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con **tempi di ritorno fino a 200 anni** e di pericolosità idraulica **elevata**; c) fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con **tempi di ritorno fino a 500 anni** e di pericolosità idraulica **moderata**.

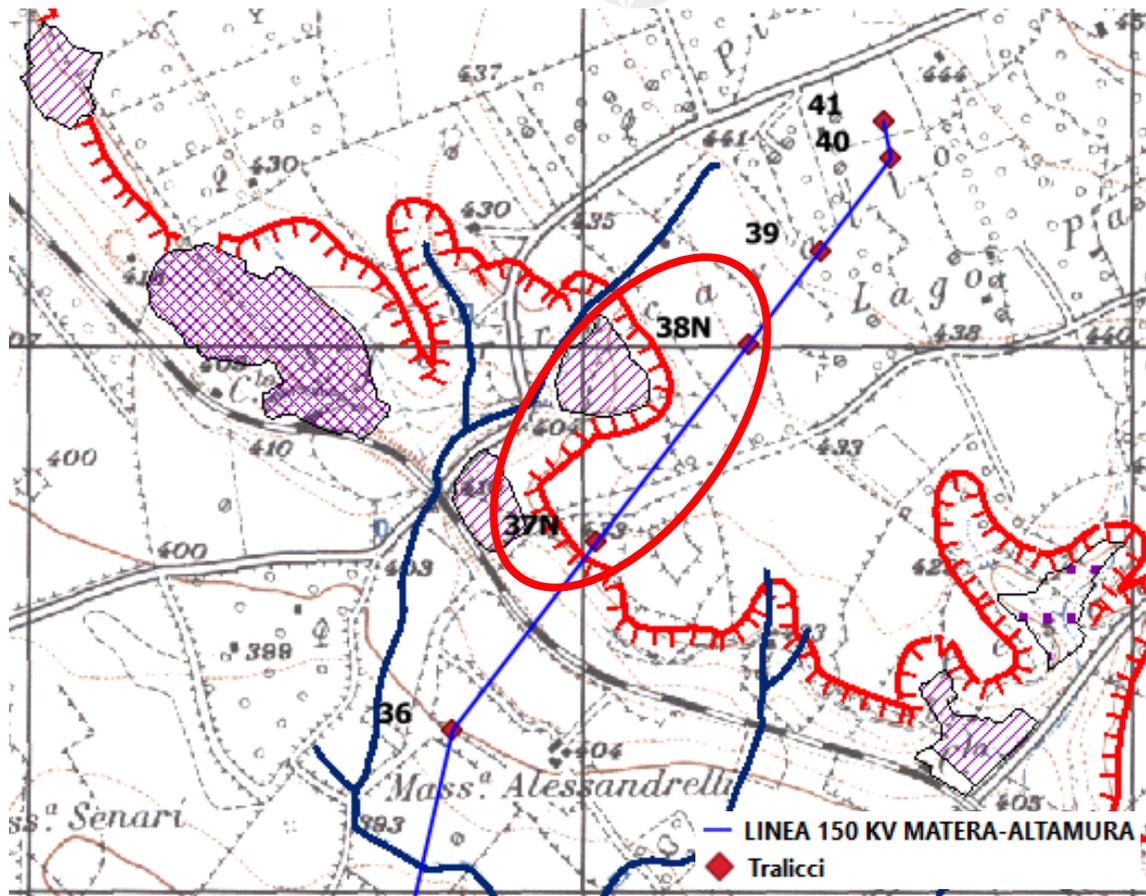


**Figura 6 – Inquadramento rispetto al PAI Basilicata**

Dalla lettura della cartografia disponibile si rileva che, l'intera opera in progetto non ricade in nessun areale a rischio idrogeologico né idraulico.

### **3.3 Carta Idrogeomorfologica della Puglia**

Dalla lettura della cartografia disponibile si rileva che oggetto della presente relazione, non interessa alcuna delle emergenze identificate dalla Carta idrogeomorfologica, in quanto la sostituzione dei sostegni risulterà puntuale e circoscritta.

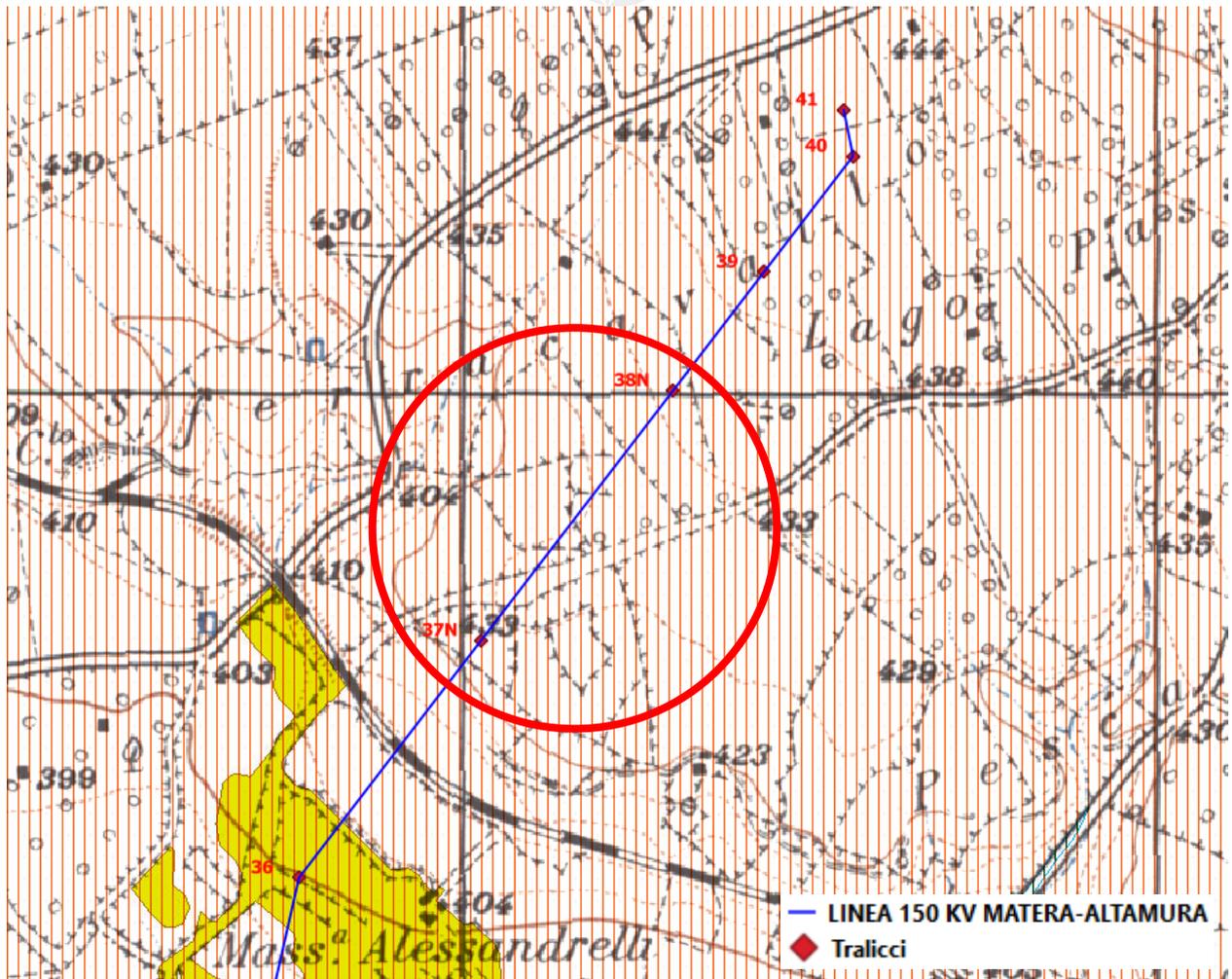


**Figura 7 – Inquadramento rispetto alla Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia**

### **3.4 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)**

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, adeguato al "Codice dei beni culturali e del paesaggio" di cui al D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (di seguito denominato Codice), è piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del Codice in attuazione dell'articolo 1 della L.R. n. 20 del 7 ottobre 2009 "Norme per la pianificazione paesaggistica".

Dall'analisi della cartografia del PPTR, è emerso che il sito oggetto del progetto, interferisce con aree SIC, come riportato nei paragrafi precedenti. Per il resto, è emerso che il sito oggetto del progetto, non interferisce con alcuno dei beni tutelati dal piano.



6.1.1 - Geomorfologiche

- UCP
-  **Lame e gravine**
-  **Doline**
-  **Geositi (fascia tutela)**
-  **Inghiottitoi**
-  **Cordoni dunari**
-  **Grotte**
-  **Versanti**

6.1.2 - Idrologiche

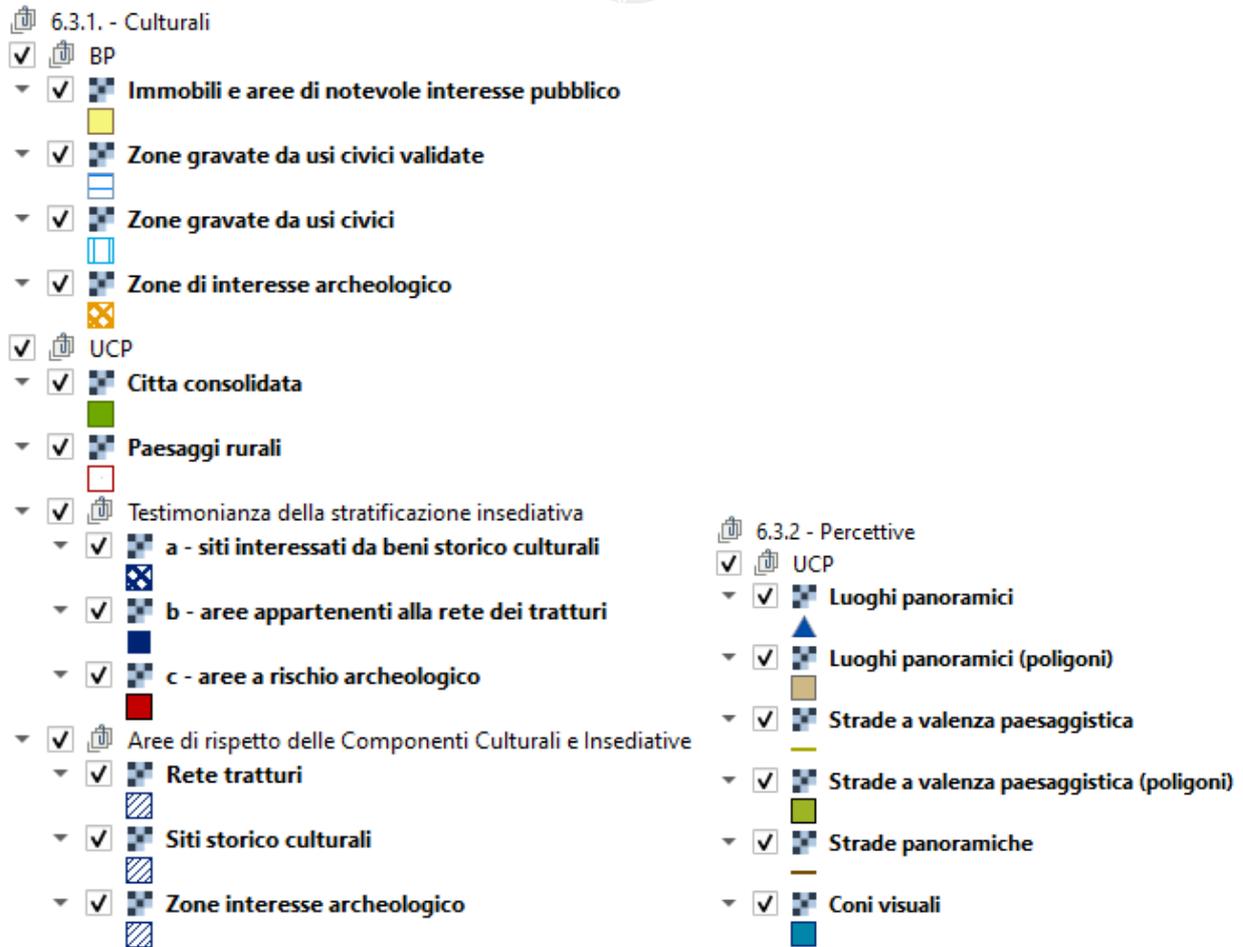
- BP
-  **Territori costieri**
-  **Aree contermini ai laghi**
-  **Fiumi e torrenti, acque pubbliche**
- UCP
-  **Sorgenti**
-  **Reticolo idrografico di connessione della R.E.R.**
-  **Vincolo idrogeologico**

6.2.1 - Botanico - vegetazionali

- BP
-  **Boschi**
-  **Zone umide Ramsar**
- UCP
-  **Aree di rispetto dei boschi**
-  **Aree umide**
-  **Prati e pascoli naturali**
-  **Formazioni arbustive in evoluzione naturale**

6.2.2 - Aree Protette - Siti naturalistici

- BP
-  **Parchi e riserve**
  -  Aree e riserve naturali marine
  -  Parchi nazionali e riserve naturali statali
  -  Parchi e riserve naturali regionali
- UCP
-  **Siti di rilevanza naturalistica**
  -  ZPS
  -  SIC
  -  SIC
-  **Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali**



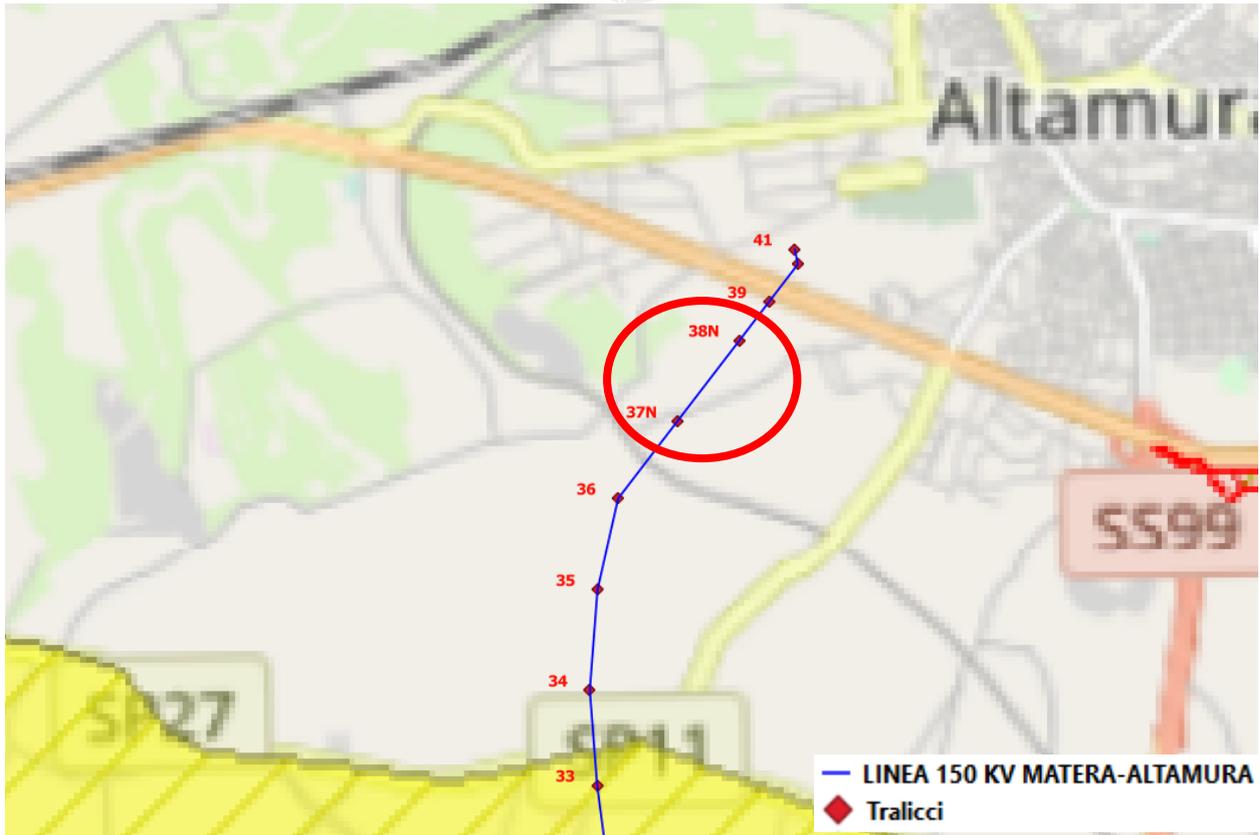
**Figura 8 – Inquadramento rispetto al PPTR**

### **3.5 Piano Faunistico Venatorio Regionale 2018-2024 (PFVR)**

Il Piano Faunistico Venatorio è lo strumento tecnico attraverso il quale la Regione assoggetta il territorio alla pianificazione faunistico-venatoria.

Il Piano rappresenta, inoltre, lo strumento di coordinamento tra i PFV Provinciali nei quali sono stati individuati i territori destinati: alla protezione, alla riproduzione della fauna selvatica, a zone a gestione privata della caccia e a territori destinati a caccia programmata.

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale 2018-2023 è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1198 del 20 luglio 2021, pubblicato su Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 100 del 4 agosto 2021.



**Figura 9 – Inquadramento rispetto al PFVR**

Alla luce della cartografica allegata a tale piano, l'area di intervento non ricade in zone indicate dal Piano Faunistico Venatorio "Murgiano" approvato.

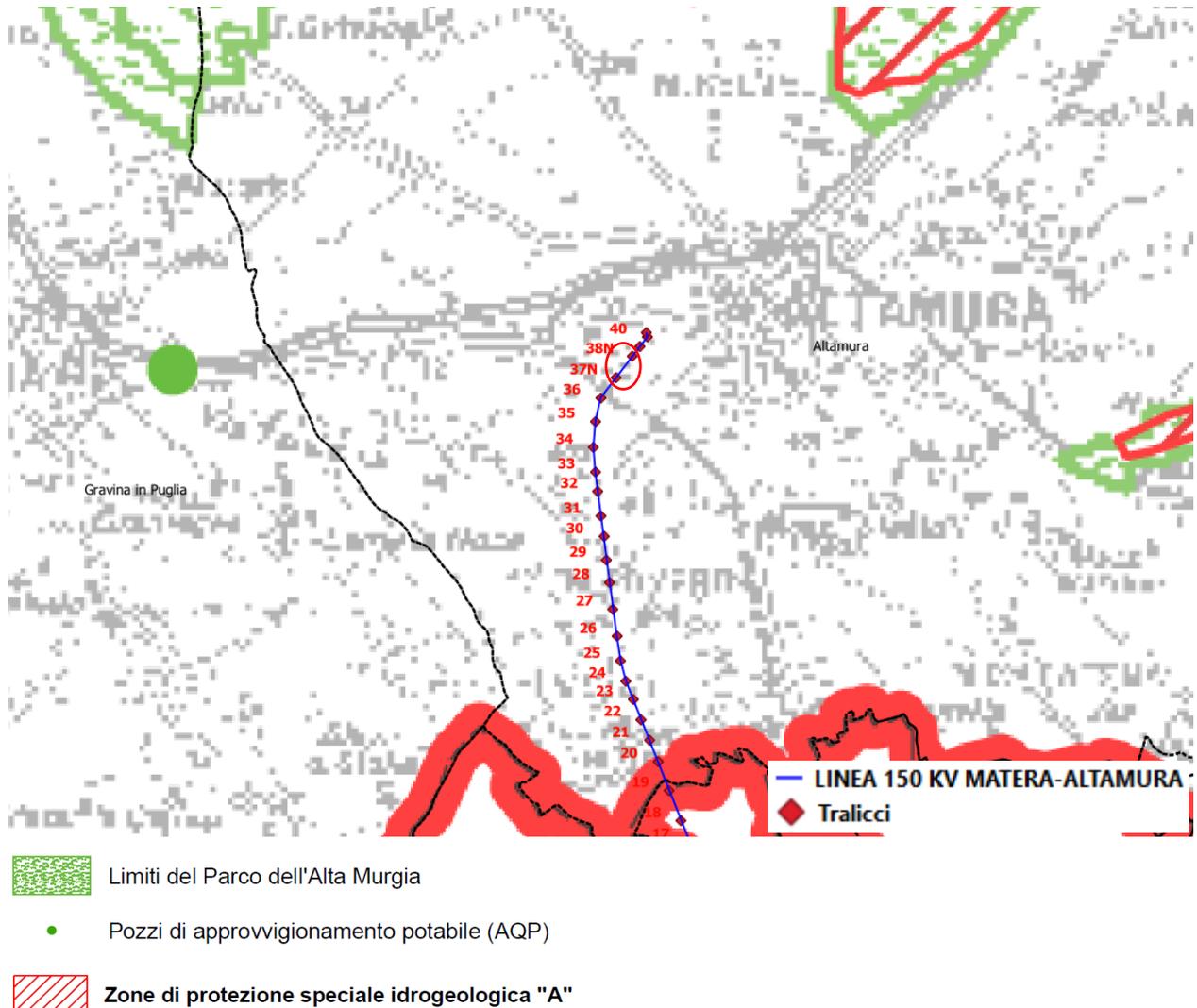
### **3.6 Piano di Tutela delle Acque (PTA)**

L'art. 61 della Parte Terza del D. Lgs. 152/06 attribuisce alle Regioni, la competenza in ordine alla elaborazione, adozione, approvazione ed attuazione dei "Piani di Tutela delle Acque", quale strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo.

Il Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 230 del 20/10/2009 a modifica ed integrazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia adottato con Delibera di Giunta Regionale n. 883 del 19 giugno 2007 pubblicata sul B.U.R.P. n. 102 del 18 Luglio 2007.

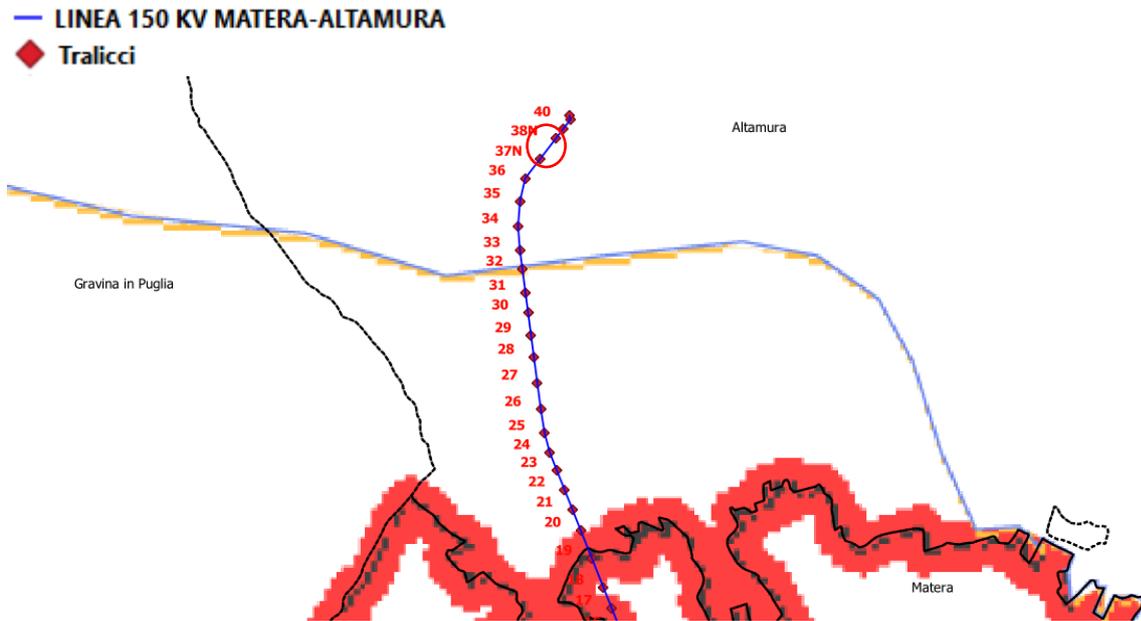
Con Delibera del Consiglio Regionale n. 154 del 23/05/2023, è stata approvata la proposta relativa all'aggiornamento 2015-2021 del PTA, che include contributi importanti e, dunque, innovativi in termini di conoscenza e pianificazione: delinea il sistema dei corpi idrici sotterranei (acquiferi) e superficiali (fiumi, invasi, mare, etc.) e riferisce i risultati dei monitoraggi effettuati, anche in relazione alle attività umane che vi incidono.

Dall'analisi della Tav. A "Zone di protezione speciale idrogeologica" allegata al Piano di Tutela delle Acque, emerge che i punti di sostituzione dei sostegni non interessa alcuna area tra quelle individuate dal piano come "Zone di Protezione Speciale Idrogeologica A, B, C, D".



**Figura 10 – Tav. A "Zona di protezione speciale idrogeologica" del PTA**

Dall'analisi della Tav. B "Area di vincolo d'uso degli acquiferi" allegata al Piano di Tutela delle Acque, si evince che l'area interessata dalla realizzazione del progetto non rientra nelle perimetrazioni individuate dal piano come "Aree di vincolo".

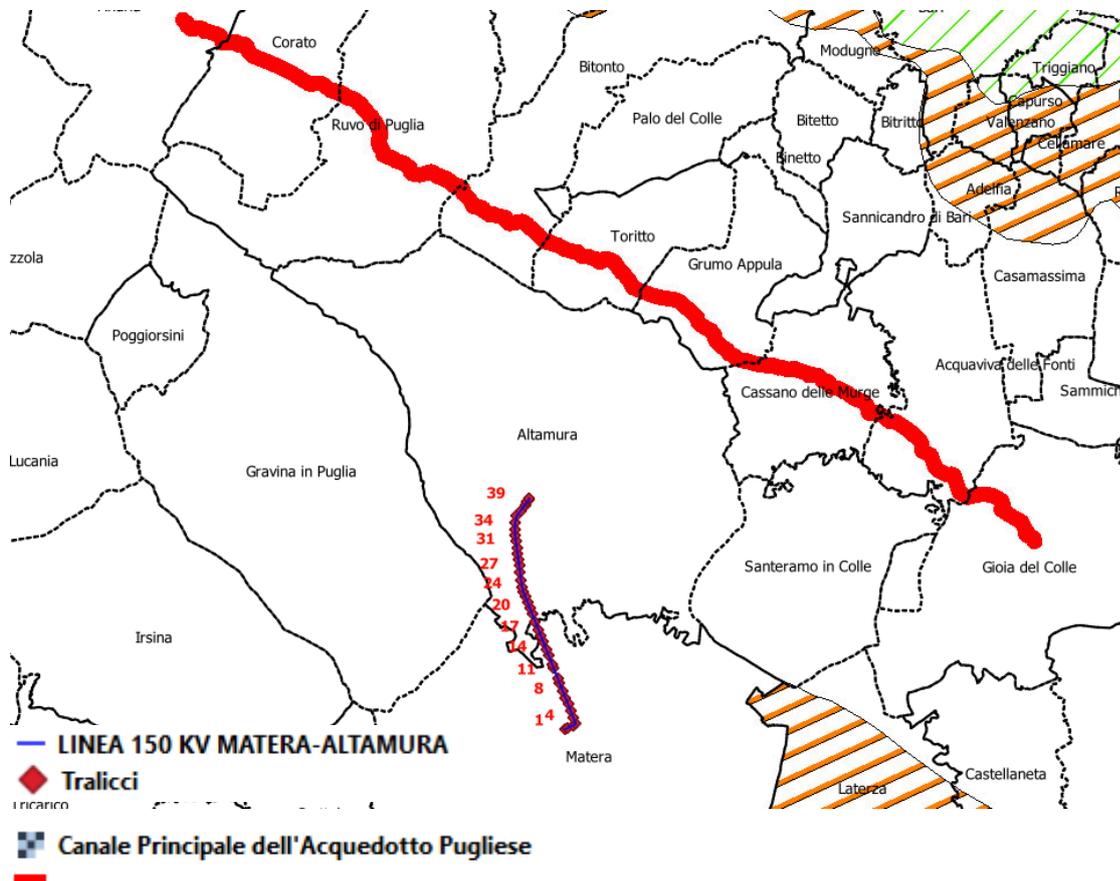


**ACQUIFERI CARSIICI**



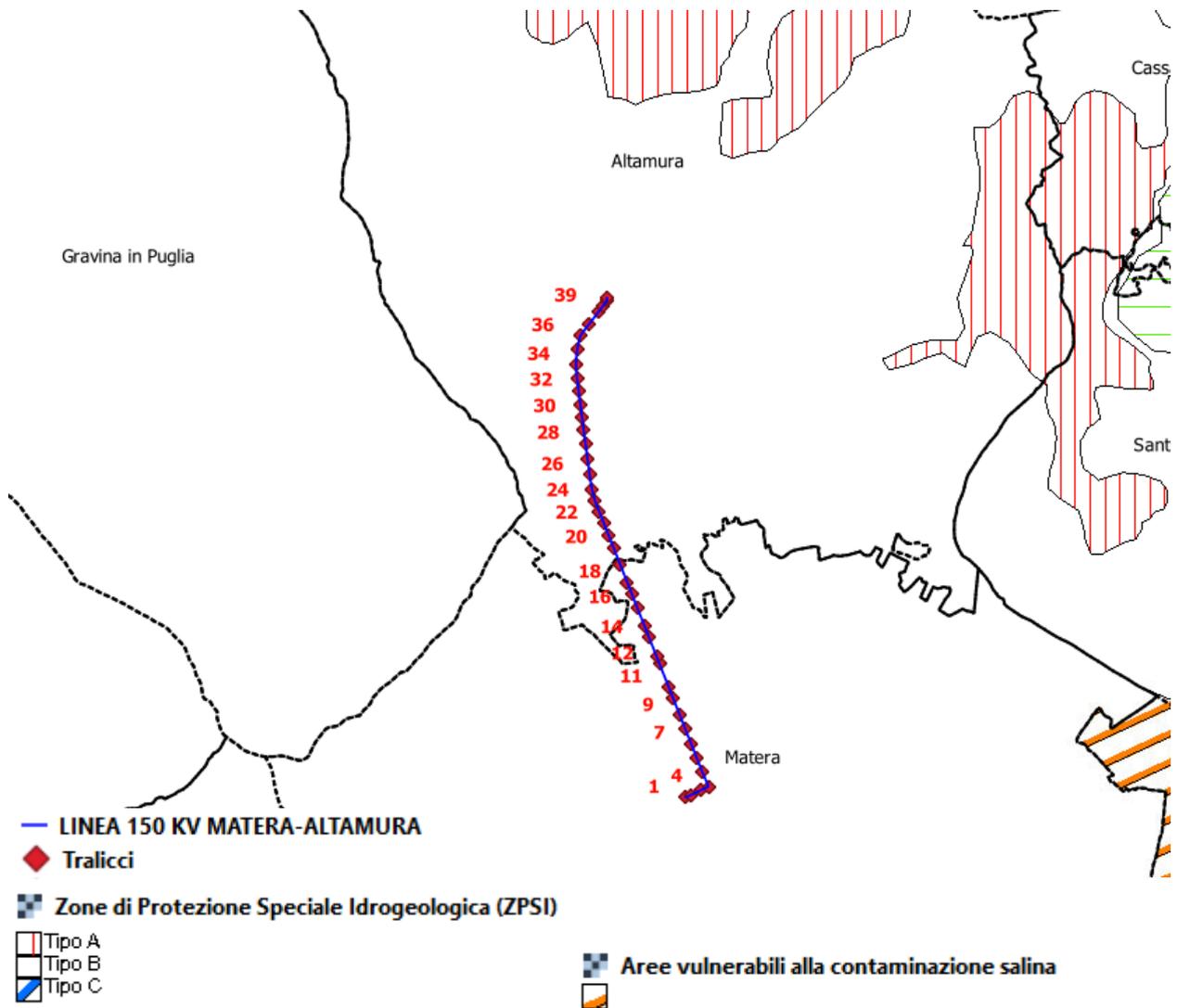
**Figura 11 – Tav. B "Aree di vincolo d'uso degli acquiferi" del PTA**

Le opere in oggetto non interferiscono in alcun modo con il "Canale Principale".



**Figura 12 – "Canale Principale dell'AQP" del PTA**

Si riporta anche l'inquadramento dell'area di progetto sulla cartografia di Aggiornamento del P.T.A. 2015-2021 cui si evince che l'area di intervento, non rientra nelle nuove perimetrazioni individuate dal piano. Ma, considerando che si tratta di opere il cui esercizio non prevede emungimenti e/o prelievi ai fini potabili, irrigui o industriali e nemmeno attività agricole, il progetto risulta compatibile e coerente con le misure previste dalle NTA del P.T.A.



**Figura 13 – Nuove perimetrazioni del PTA 2015-2021 Adottato**

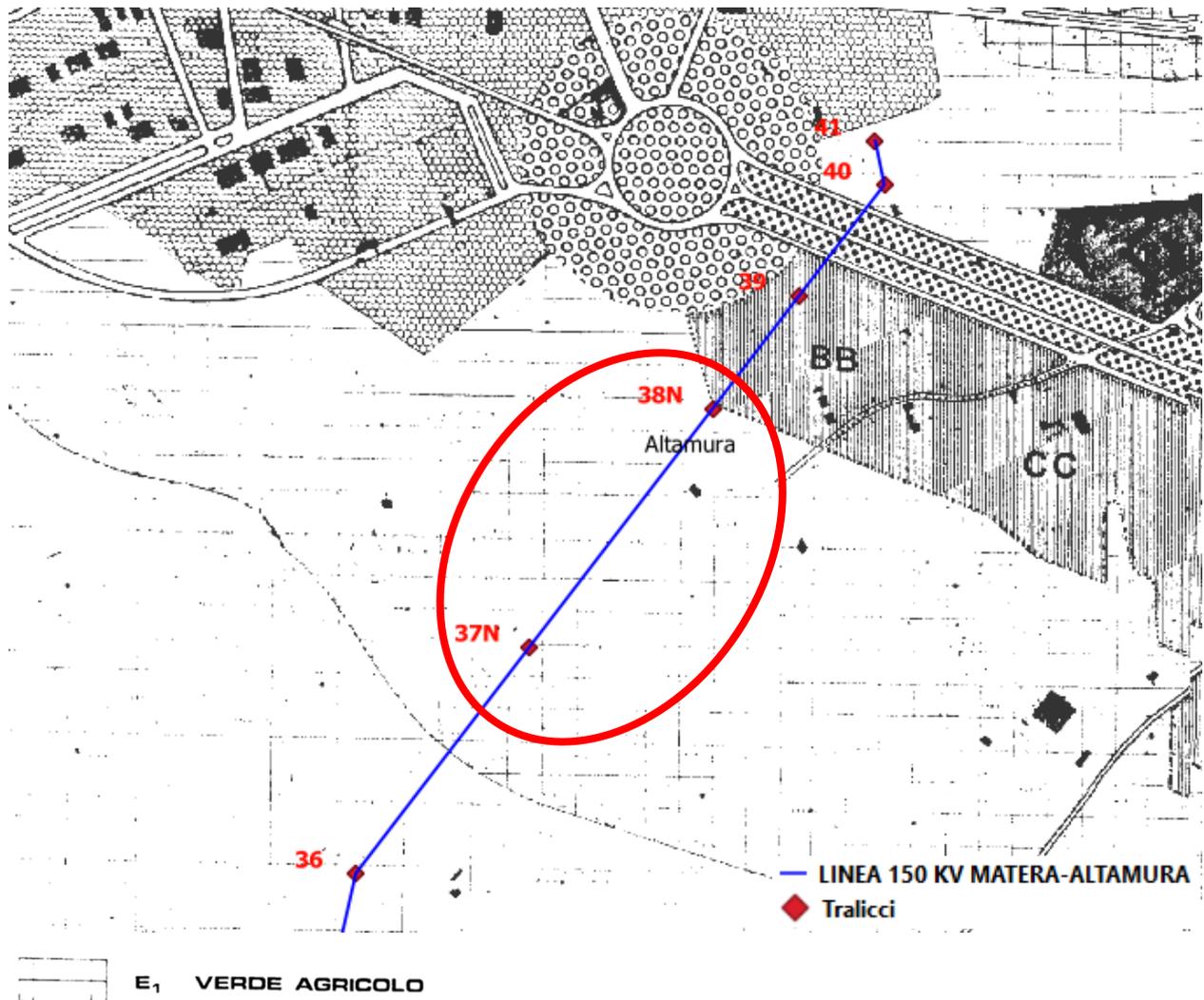
**L'analisi della cartografia allegata Piano approvato e vigente ha evidenziato che la zona analizzata è esterna alle aree tutelate.**

**Dall'analisi della cartografia allegata all'aggiornamento del Piano adottato, invece, si evince che l'area di installazione dei nuovi sostegni non interferisce con areali sensibili.**

### 3.7 Strumentazione urbanistica comunale di Altamura (PRG)

In comune di Altamura è dotato di un Piano Regolatore Generale (PRG) vigente adeguato alla L.R. n.56/1980 approvato con D.G.R. 1194 del 29.04.1998

Dallo studio della cartografia costituente il PRG l'area di intervento ricade in zona territoriale omogenea "E<sub>1</sub> Verde Agricolo".



**Figura 14 – Inquadramento rispetto al PRG di Altamura**

Le aree "Zone Agricole E1" sono normate dall'art. 21 delle NTA del Piano, che al punto 3): *"In tali zone è consentita la realizzazione d'impianti a rete dei pubblici servizi entro e fuori terra nonché la costruzione di cabine per la distribuzione dell'energia elettrica, del metano, impianti di depurazione delle acque nere, centralini SIP, impianti EAAP, Stazioni di Servizio, nel rispetto delle disposizioni vigenti e con i seguenti indici e parametri":*

Iff = indice di fabbricabilità fondiaria = 0,10 mc./mq.;

Q = rapporto massimo di copertura = 10%;

Dc = distanza dai confini = 5 mt.;

Df = distacco tra fabbricati = 10 mt.;

Ds = distanza dalla strada = 20 mt., e comunque secondo il D.M. 1444/68.

Inoltre, all'art. 4 "Edificabilità" si definisce: *"area edificabile" quella dotata di urbanizzazione primaria e cioè ai sensi della L. 29/9/1964 n. 847, di strade, spazi di sosta e parcheggio, fognatura, rete idrica e rete di distribuzione dell'energia elettrica, e della L.R. n. 6 del 12/02/1979 e successive modifiche ed integrazioni o per la quale esiste l'impegno alla realizzazione, con correlata urbanizzazione secondaria.*

## 4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, IDROLOGICO, GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELL'AREA IN ESAME

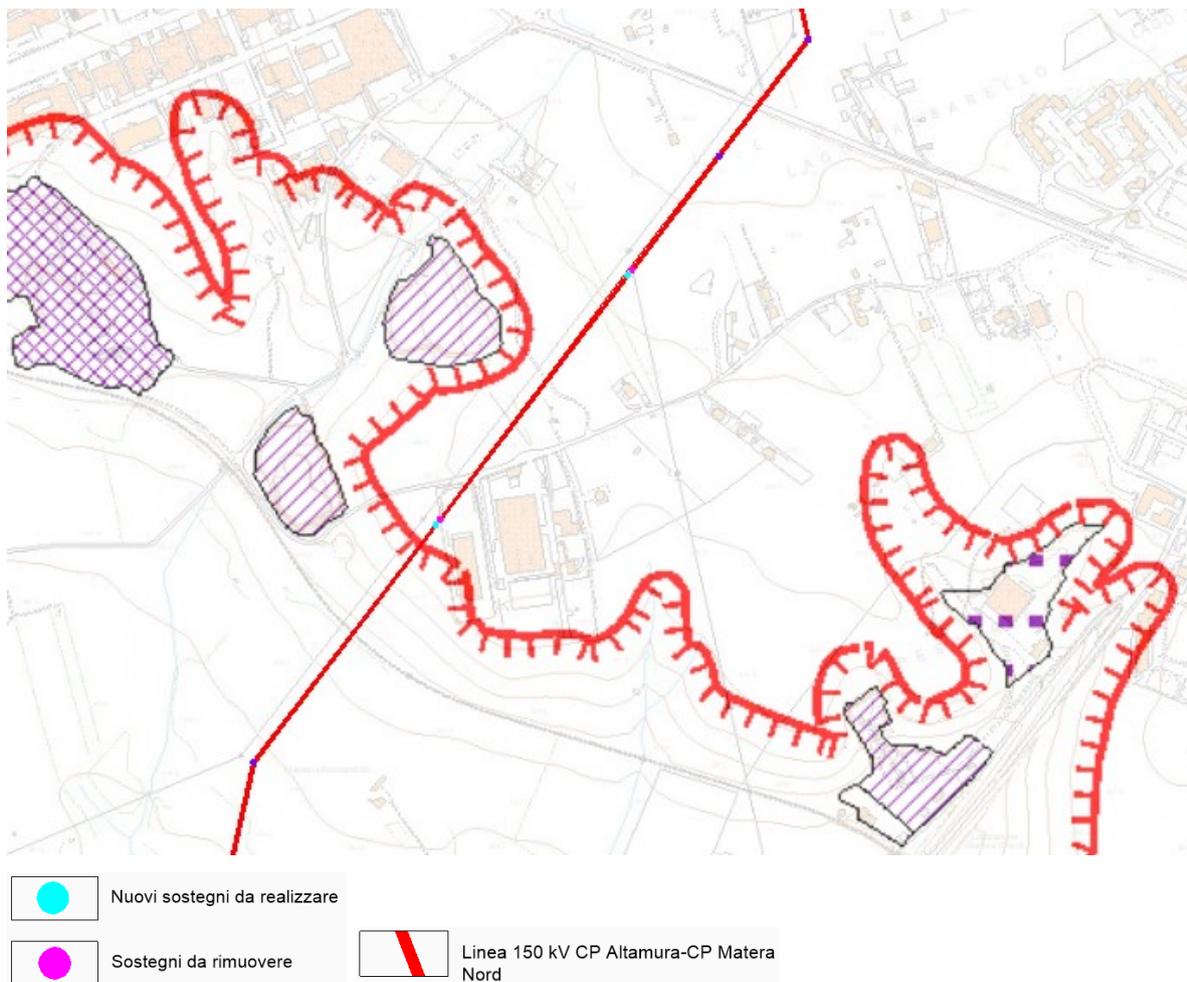
### 4.1 GEOMORFOLOGIA DEL SITO DI PROGETTO

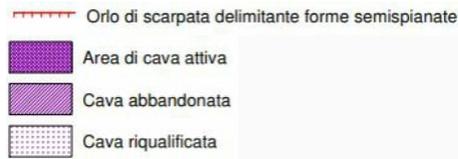
Lo studio dei caratteri geomorfologici è stato condotto su un'area relativamente ampia (DW23023D-R11 - PLANIMETRIA GEOMORFOLOGICA) tale da mettere in evidenza i processi morfoevolutivi che si instaurano sui versanti oggetti di studio.

L'evoluzione geomorfologica dell'area rappresenta il risultato di diversi fattori quali le caratteristiche litologiche, l'assetto dei terreni e l'azione modellatrice delle acque.

L'area di studio, da un punto di vista geomorfologico è rappresentata da un'estesa area prevalentemente tabulare, interrotte da deboli scarpate con sensibili ondulazioni utilizzate a colture seminate.

Nell'area sono presenti numerose cave abbandonate o solo saltuariamente sfruttate, talora attive per l'estrazione di materiali da costruzione.

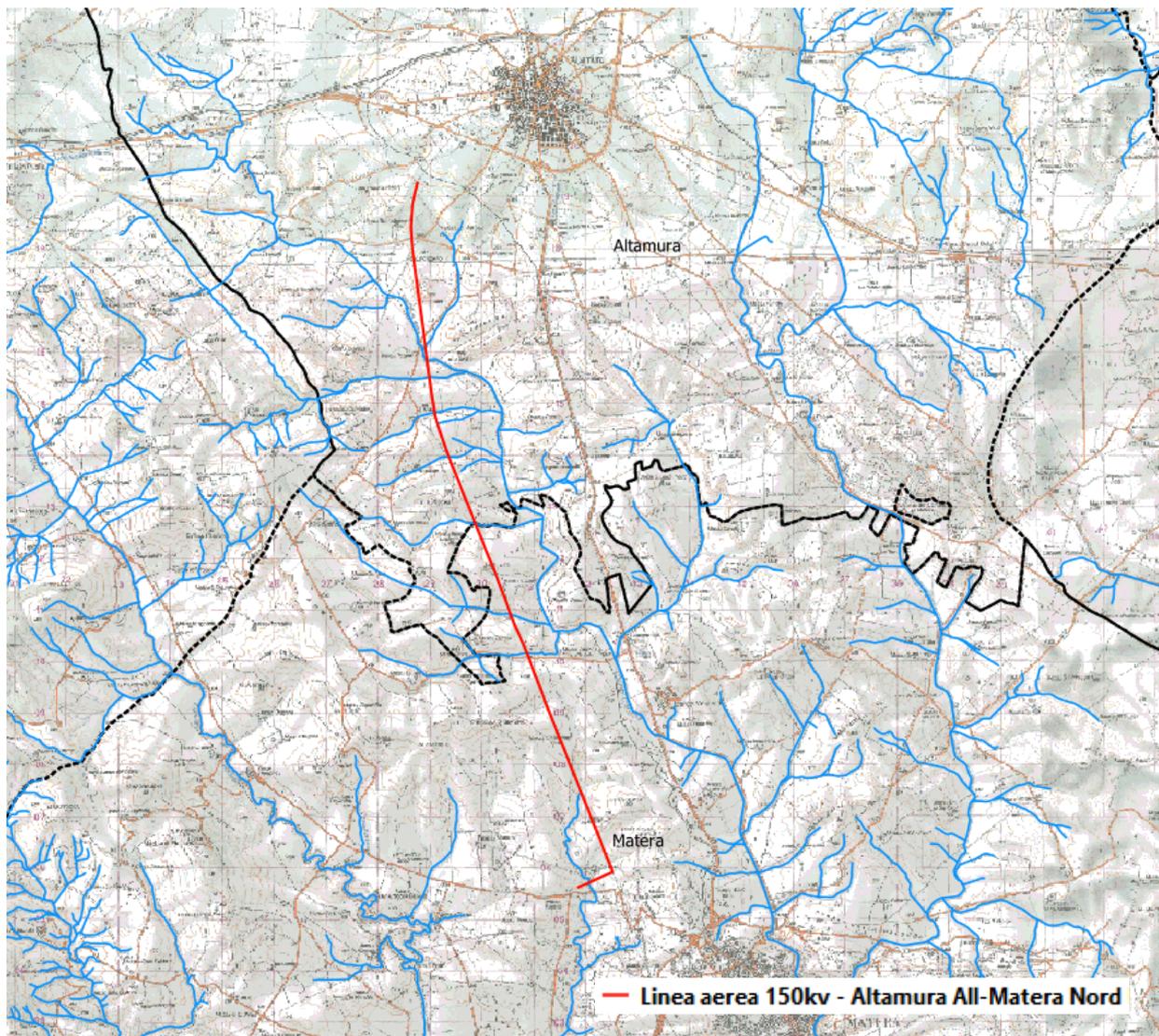




**Figura 15 – Stralcio della planimetria geomorfologica dell’area di sostituzione dei sostegni P37N-P38N**

## 4.2 IDROGRAFIA DELL’AREA

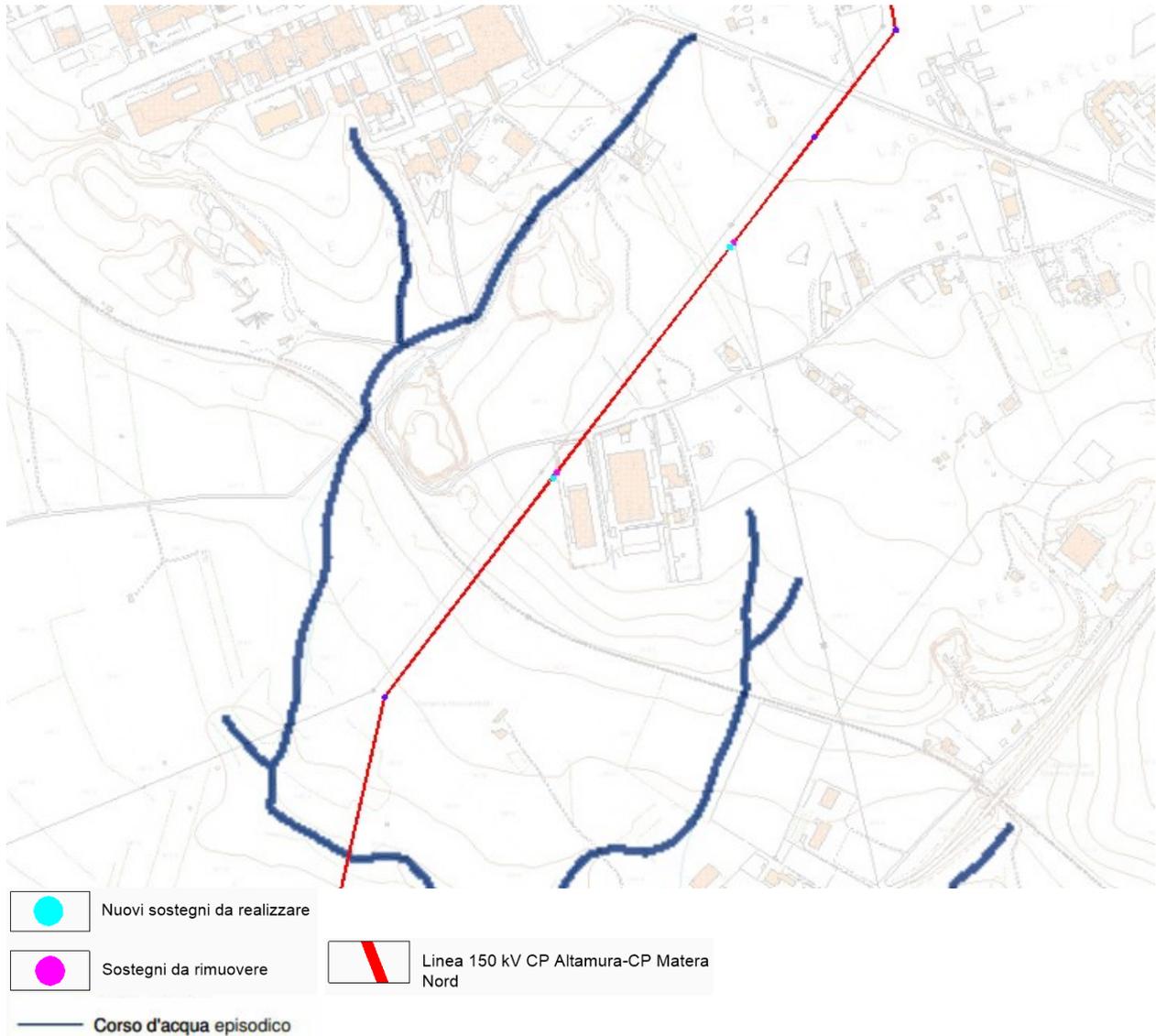
L’idrografia della zona è più presente verso il territorio di Matera mentre è quasi carente sul versante altamurano. Il corso d’acqua più importante è rappresentato dalla Gravina di Matera, che scorre in direzione NNW-SSE circa parallelo alla linea elettrica oggetto di studio, con pochi suoi affluenti di destra. Il torrente Gravina a sua volta è tributario di sinistra del Fiume Bradano. L’andamento del reticolo dipende dai terreni attraversati e dallo scarso apporto meteorico. Gli stessi corsi d’acqua presentano sensibili variazioni di portata durante l’anno, in relazione soprattutto alle precipitazioni. Come è noto, queste sono scarse nei mesi estivi e più frequenti e abbondanti nei mesi autunnali e invernali.



**Figura 16 – Inquadramento del reticolo idrografico dell'intera area di studio**

L'area è costituita dai calcari cretacei, a causa della più o meno accentuata permeabilità per fessurazione, mancano corsi d'acqua perenni. Nei periodi di pioggia intensa, le acque possono incanalarsi lungo le cosiddette "lame", ove generalmente perdurano per brevi periodi.

Un altro fattore di modellamento morfologico di questi versanti è dovuto alla loro coltivazione agraria.



**Figura 17 – Inquadramento del reticolo idrografico nell'area di sostituzione dei sostegni P37N-P38N**

### 4.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in studio è interamente compresa nel foglio geologico n° 189 "Altamura" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 e dal punto di vista geologico regionale ricade all'interno

della Fossa Bradanica. La caratterizzazione geologica dell'area di studio è stata ricavata e integrata, oltre che dal rilievo in sito, anche dalla bibliografia e dalla letteratura geologica dell'area. L'intera area costituisce parte della struttura geologica nota in letteratura come "Fossa Bradanica", rappresenta la porzione meridionale dell'avanfossa appenninica ed il margine occidentale dell'avampaese adriatico. La Fossa Bradanica presenta una struttura distensiva, che si immerge con una serie di faglie dirette, a gradinata, in direzione NW-SE dalle Murge all'Appennino. Il basamento della fossa è formato da calcari e dolomie del Giura-Cretacico ed è riempito da materiali clastici del Plio-Pleistocene. Il motivo tettonico è dominato da un sistema di faglie NW – SE. Un secondo sistema di faglie taglia quasi normalmente il primo determinando una complessa struttura tettonica e morfologica. La presenza di terreni clastici facilmente erodibili e l'andamento dei corsi d'acqua, condizionati dalla tettonica hanno determinato il tipico paesaggio collinare della Fossa Bradanica. I sedimenti che la colmano sono costituiti in prevalenza da depositi argillosi di età Plio-Pleistocenica e da depositi argillosi-sabbiosi e conglomeratici. Queste formazioni, nella fase di messa in posto della catena appenninica, sono state interessate da movimenti di sollevamento differenziato. Il fenomeno ha provocato una rotazione delle masse litiche che hanno assunto un assetto monoclinale con lieve immersione a NE. Pertanto i rilievi della Fossa Bradanica rappresentano i residui dell'originaria superficie di regressione del mare durante il Calabriano-Siciliano, la quale ha subito sollevamenti fino a circa 600 m nell' aree più vicine alla catena appenninica e di circa 400 m dal lato murgiano. La regressione del mare nel Pleistocene medio–superiore venne interrotta da numerose ingressioni parziali, che portarono alla formazione dei depositi conglomeratici– sabbiosi, trasgressivi su depositi argillosi. Questo ciclo di trasgressioni ed ingressioni è testimoniato dalla presenza di numerosi terrazzi marini di età da Siciliana sino a post-Tirreniana.

**Il territorio in esame si colloca al margine occidentale dell'Avampaese apulo ovvero in corrispondenza del bordo orientale della Fossa Bradanica. Questo territorio è caratterizzato dalla presenza di formazioni di Avampaese, fra le quali il gruppo dei Calcari delle Murge di età mesozoica, sulle quali poggiano le formazioni di pertinenza della Fossa Bradanica, sabbie e calcareniti, di età plio-pleistocenica.**

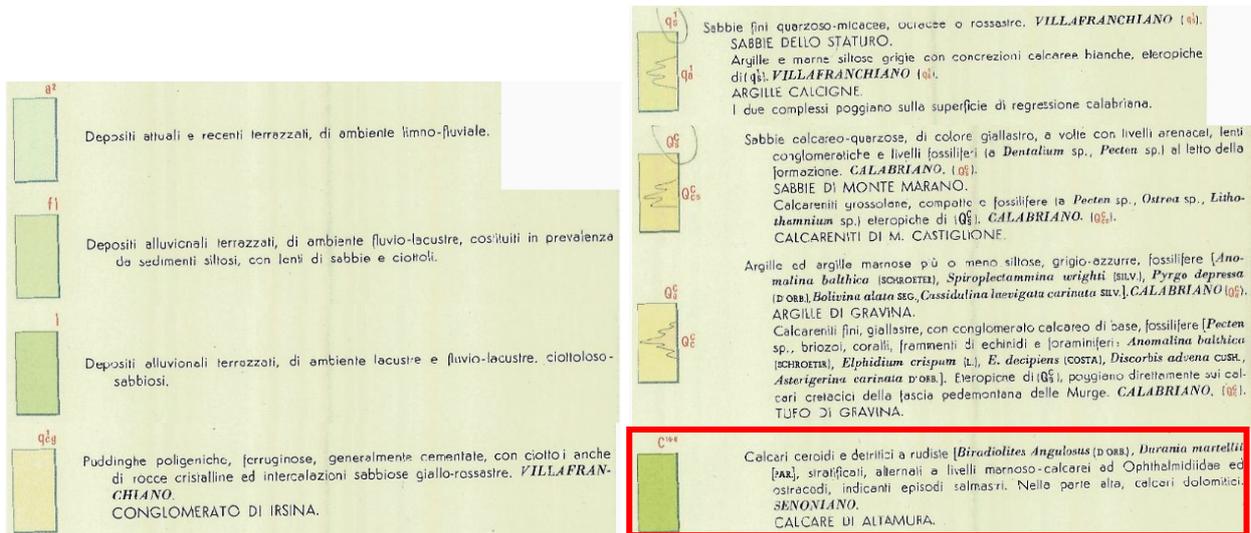
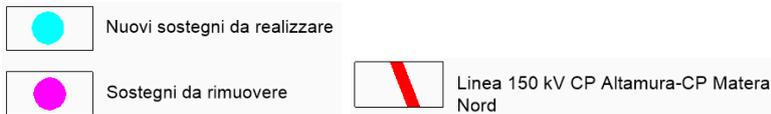
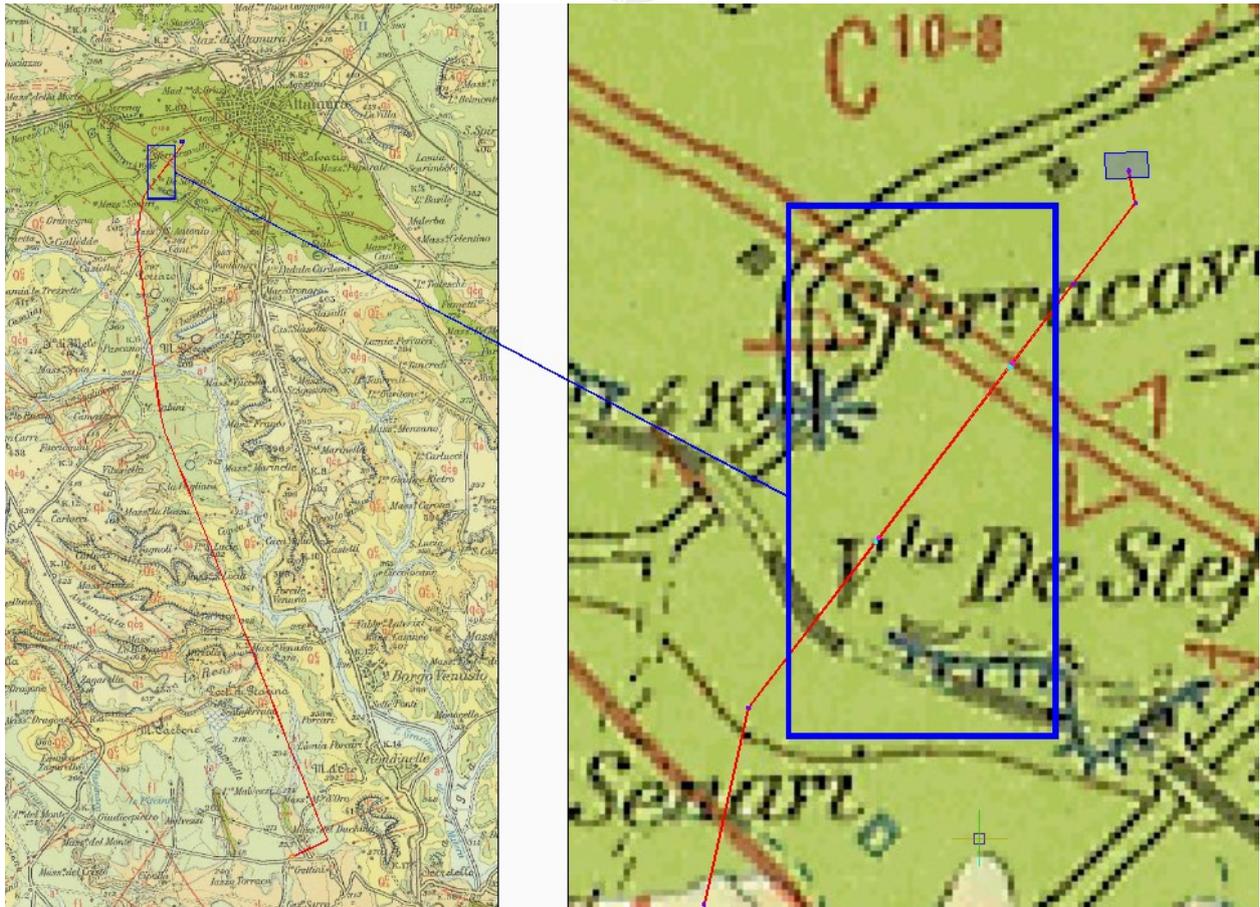


Figura 18– Stralcio della Carta geologica d'Italia del Foglio 189 "Altamura" in scala 1:100.000

Il rilevamento geologico di superficie ha consentito di riconoscere e cartografare le litologie principali di seguito descritte dalle più recenti alle antiche.



### **Depositi recenti e attuali (a<sup>2</sup>)**

Depositi sabbiosi-limosi cui s'intercalano lenti e livelli di ghiaie poligeniche, si rinvengono in prossimità dei corsi d'acqua e sono sedimenti di ambiente limno-fluviale. (Olocene).

**Depositi alluvionali terrazzati (I)** di ambiente lacustre e fluvio-lacustre, costituiti da sedimenti sabbioso-limosi non cementati nel cui interno si trovano intercalazioni di conglomerati poligenici. (Olocene).

Depositi quaternari non fossiliferi, alluvionali e fluvio-lacustri, che chiudono il ciclo sedimentario calabriano della Fossa Bradanica. I tre tipi litologici sono tra loro eteropici e formano corpi lenticolari che si intercalano o sovrappongono in modo vario e irregolare.

- **q<sup>1</sup><sub>a</sub>) Argille Calcigne-** Argille e marne siltose grigie con concrezioni calcaree bianche, eteropiche di **q<sup>1</sup><sub>s</sub>** (Villafranchiano-Pleistocene);
- **q<sup>1</sup><sub>s</sub>) Sabbie dello Staturo-** Sabbie fini quarzoso-micacee, ocracee o rossastre. (Villafranchiano-Pleistocene);
- **q<sup>1</sup><sub>cg</sub>) Conglomerato di Irsina.**

### **Sabbie di Monte Marano (Q<sup>c</sup><sub>s</sub>)**

Sabbie calcareo-quarzose di colore giallastro, a volte con livelli arenacei, lenti conglomeratici e livelli fossiliferi al letto della formazione. (Calabriano-Pleistocene).

### **Argille di Gravina o "Argille subappennine" (Q<sup>c</sup><sub>a</sub>)**

Argille azzurre con fossili marini. Fanno seguito in concordanza alle Calcareniti di Gravina e non differiscono sensibilmente dalle comuni argille azzurre plio-pleistoceniche delle regioni collinari al piede dell'Appennino. (Calabriano-Pleistocene).

### **Calcareniti di Gravina "Tufo di Gravina" (Q<sup>c</sup><sub>c</sub>)**

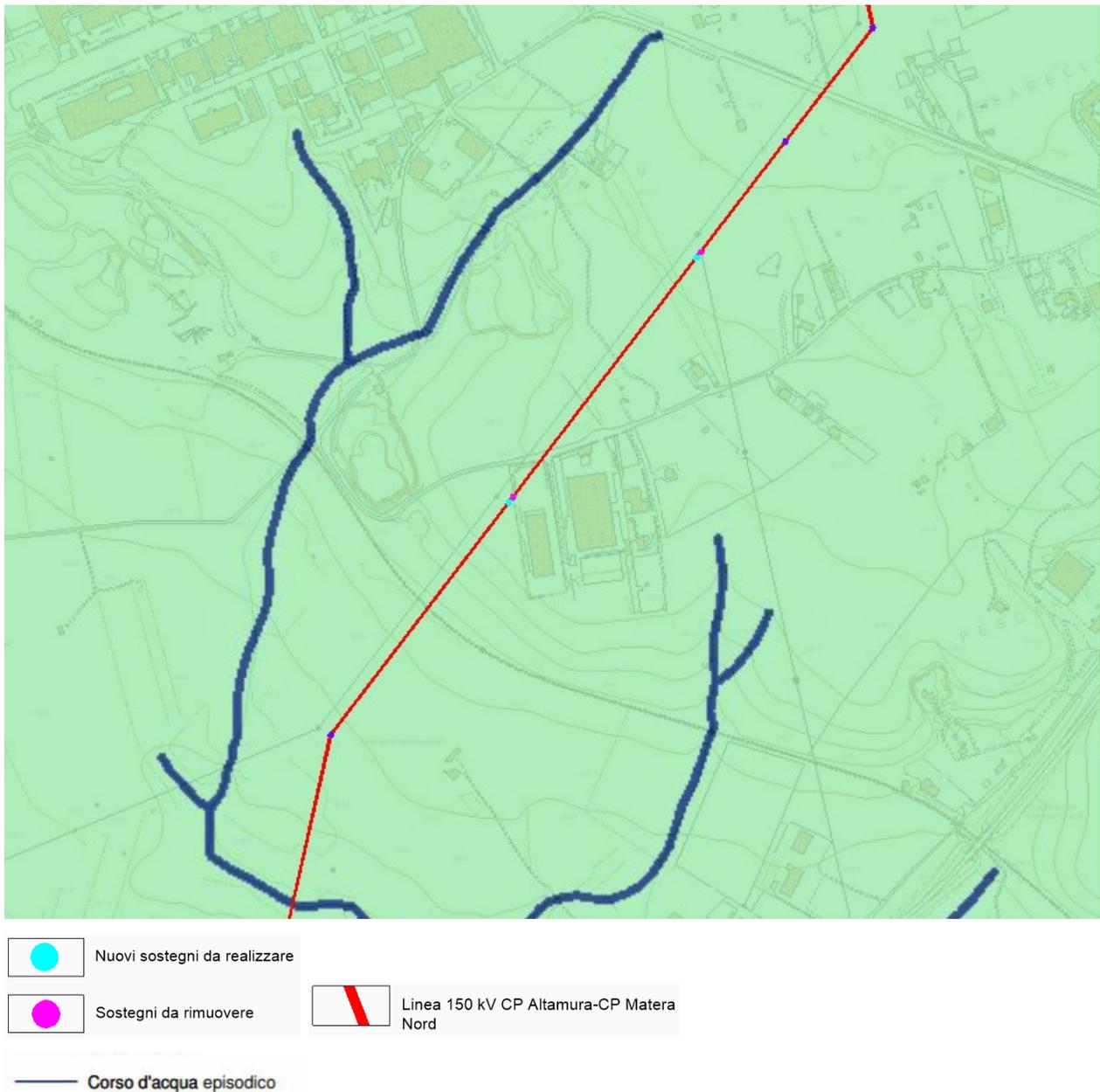
Calcareniti fini giallastre o biancastre con conglomerato calcareo di base, con irregolari accenni di stratificazione. La roccia ha una struttura alquanto omogenea ed è facilmente lavorabile, tanto da essere largamente usata come pietra da costruzione. (Calabriano-Pleistocene).

### **Calcari di Altamura (C<sup>10-8</sup>)**

L'area, dove ricadono i sostegni da demolire e realizzare, è caratterizzata da Calcari ceroidi e detritici a rudiste, stratificati, alternati a livelli marnoso-calcarei ed ostracodi, indicanti episodi salmastri. Nella parte alta calcari dolomitici (Cretacico-Senoniano).

#### 4.4 NOTE DI IDROGEOLOGIA

L'intera area di studio è interessata da formazioni con diverse caratteristiche idrogeologiche e di permeabilità dovute principalmente alla variabilità granulometrica e tessiturale dei depositi (DW23023D-R12 - PLANIMETRIA IDROGEOLOGICA). Inoltre all'interno delle formazioni spesso sono presenti associazioni litologiche complesse che rendono difficile una delimitazione precisa delle aree potenzialmente sedi di circolazioni idriche sotterranee.



**Figura 19 – Stralcio della planimetria idrogeologica nell'area di sostituzione dei sostegni P37N-P38N**

La falda idrica profonda, rappresenta la più cospicua risorsa idrica del territorio in esame, anche se il suo sfruttamento risulta molto limitato. La circolazione idrica nella unità calcarea si esplica attraverso le caratteristiche litologiche dei terreni e dalle numerose discontinuità, fra loro

comunicanti, quali i giunti di strato, le fratture e le cavità carsiche. La falda carsica trae alimentazione dalle piogge che insistono sull'area delle Murge. Sulla quasi totalità dell'area investigata affiora il calcare e quindi tale territorio costituisce una zona di ricarica per la falda carsica.

Sulla base delle caratteristiche litologiche è stato possibile individuare formazioni idrogeologiche:

**- Formazione impermeabile:** le Argille Subappennine;

**- Formazione scarsamente permeabili per porosità:** le Calcareniti di Gravina possono essere considerate come un mezzo molto poco permeabile, interessato da macro e micro-fratture attraverso cui possono muoversi le acque sotterranee;

**- Formazione permeabile:** le Sabbie di Monte Marano sono considerate permeabili per porosità ed i Calcari cretaci permeabili per fratturazione e carsismo. Nelle Sabbie di Monte Marano è presente una discreta circolazione di acque sotterranee resa possibile dalla successione di terreni permeabili (sabbie) cui fanno seguito terreni impermeabili (argille) che possano originare una falda nelle sabbie.

Mentre nei calcari cretaci è ospitata la falda idrica profonda, la cui circolazione interessa i litotipi calcarei a grossa profondità, poco superiore a quella del livello medio marino.

## 5. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE PRELIMINARI

La caratterizzazione geotecnica preliminare della formazione dei **Calcari di Altamura** fa riferimento a dati bibliografici relativi a substrati cretaci simili a quelli in oggetto.

Si possono assumere i seguenti range dei parametri geotecnici di progetto:

$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	c (kPa)	$\Phi$ (°)
23-25	300-400	35

## **6. INQUADRAMENTO SISMICO**

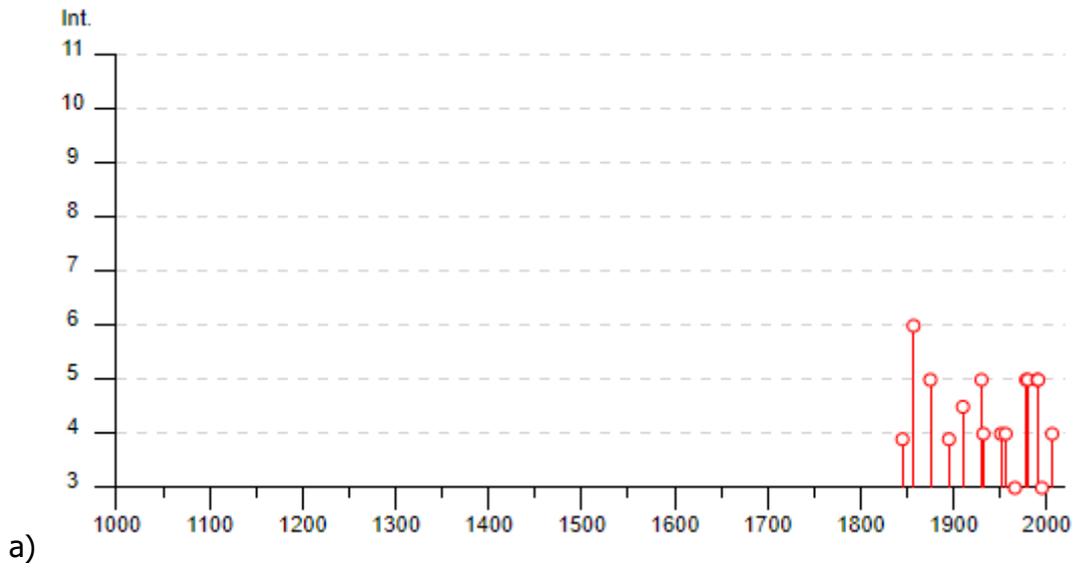
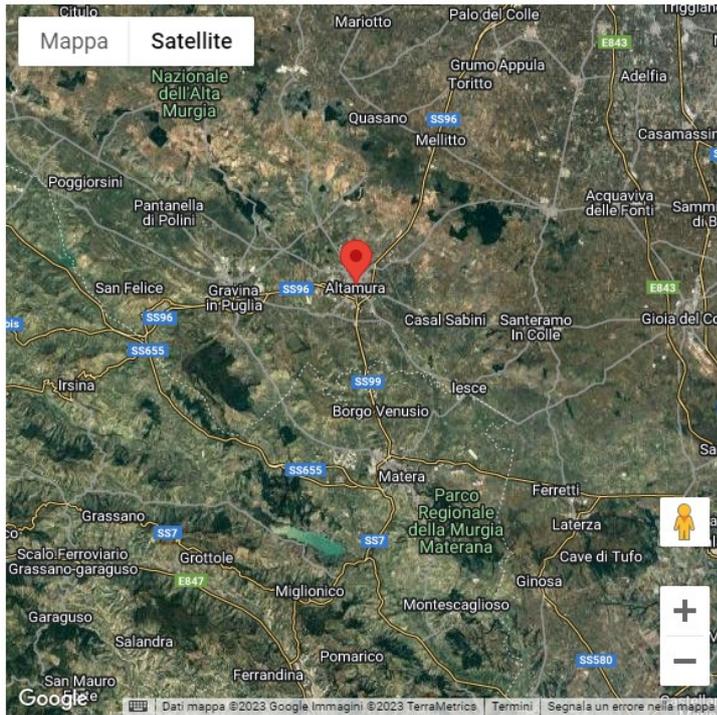
La caratterizzazione sismica di un territorio si basa da un lato sulla conoscenza degli eventi sismici già avvenuti, localizzati all'interno del territorio stesso o risentiti da aree contigue e, dall'altro, sulla conoscenza delle potenziali sorgenti geologiche esistenti e ritenute in grado di produrre terremoti significativi, anche a prescindere dal fatto che tali terremoti si siano o meno già verificati. Informazioni sugli eventi già avvenuti vengono acquisite su base storico-documentale, analizzando cioè documenti di archivio che abbiano registrato gli effetti dei terremoti avvenuti in epoca storica; tale procedura dipende fortemente dalla disponibilità e dalla qualità di tali documenti ed è quindi influenzata dall'esistenza in epoca storica di fonti (registri parrocchiali, archivi pubblici) e dalla loro conservazione e accessibilità.

Infine, per i terremoti più recenti, vengono utilizzate le registrazioni strumentali effettuate dalle reti sismiche regionali e nazionali esistenti sul territorio.

### **6.1 SISMICITA' STORICA**

Dal Database Macrosismico Italiano 2015 dell'INGV (consultabile al seguente link: [https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query\\_place/](https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_place/)) è stato possibile individuare la seguente storia sismica dell'area interessata ricade nel comune di Altamura.

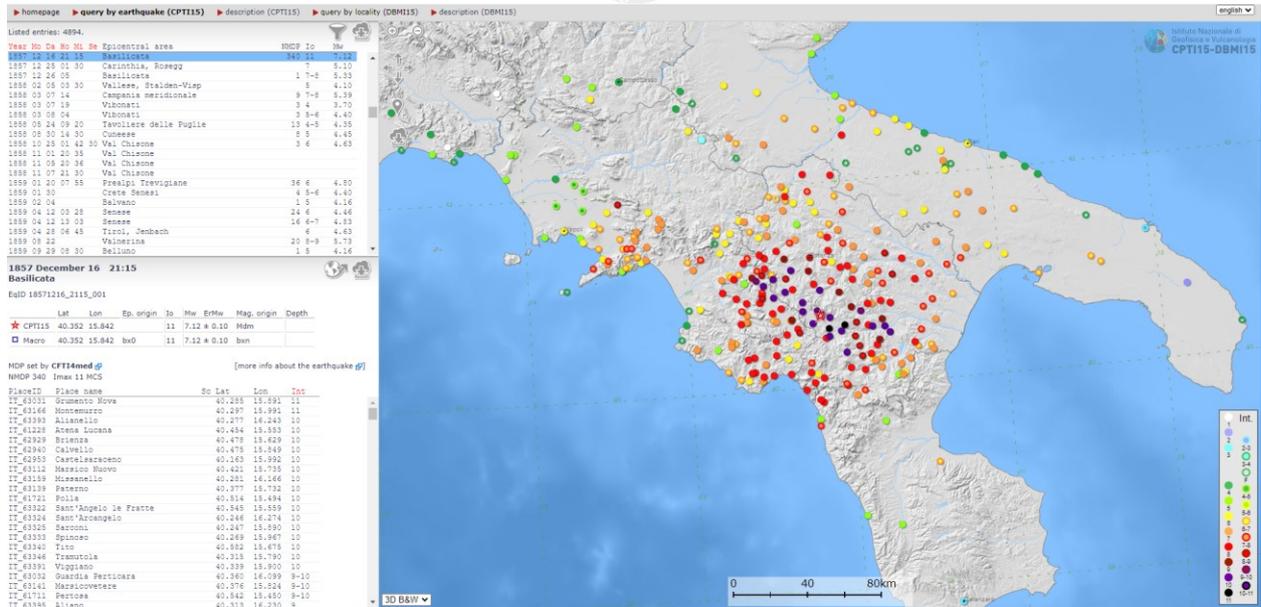
Questo fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti relativo ai terremoti con intensità massima  $\geq 4$  e d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2020. L'insieme di questi dati consente inoltre di elaborare le "storie sismiche" di migliaia di località italiane, vale a dire l'elenco degli effetti di avvertimento o di danno, espressi in termini di gradi di intensità, osservati nel corso del tempo a causa di terremoti (aggiornata sino all'anno 2020):



Effects	Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
F	1845	08	10				Materano	6	5	4.51
6	1857	12	16	21	15		Basilicata	340	11	7.12
2-3	1873	03	12	20	04		Appennino marchigiano	196	8	5.85
5	1875	12	06				Gargano	97	8	5.86
F	1895	08	09	17	38	2	Adriatico centrale	103	6	5.11
2	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11	6.95
NF	1905	11	26				Irpinia	122	7-8	5.18
4-5	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
NF	1913	06	28	08	53	0	Calabria settentrionale	151	8	5.64
NF	1913	10	04	18	26		Molise	205	7-8	5.35
NF	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08
5	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
4	1932	03	30	09	56	2	Bassa Murgia	28	5	4.54
2	1937	07	17	17	11		Tavoliere delle Puglie	40	6	4.96
4	1951	01	16	01	11		Gargano	73	7	5.22
4	1956	01	09	00	44		Materano	45	6	4.72
3	1966	07	06	04	24		Alta Murgia	46	4	4.26
5	1978	09	24	08	07	4	Materano	121	6	4.75
5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
NF	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8	5.86
NF	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36
5	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
5	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
3	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15
2-3	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
4	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64

b)

**Figura 20: – Storia sismica dei comuni di Altamura estrapolata dal Database Macrosismico Italiano 2020 dell'INGV. Alcuni effetti non sono esprimibili tramite scala MCS per cui vengono utilizzati codici alternativi come: F = avvertito (felt) in caso in cui si ritenga di escludere che si siano verificati danni ( $3 \leq IMCS \leq 5$ ); NF = non avvertito (not felt) in presenza di segnalazione esplicita è equiparabile a IMCS = 1. figure a), b)**



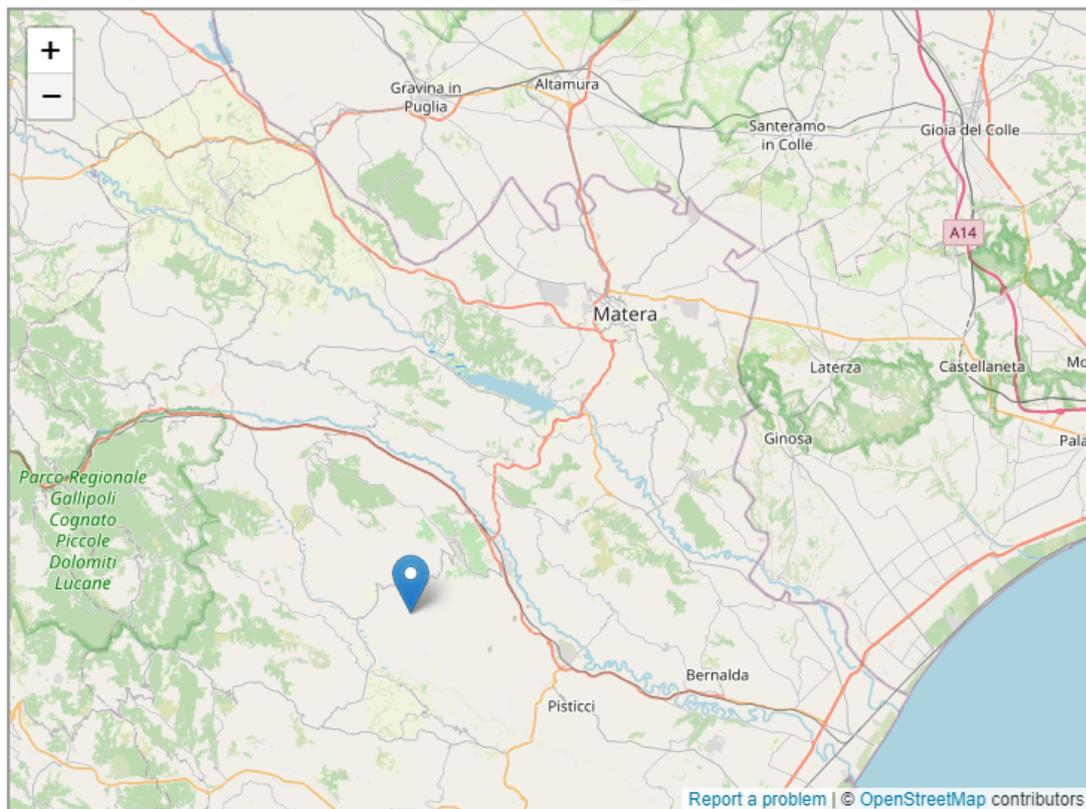
**Figura 21: – Intensità registrate in seguito al sisma del 1857 Basilicata estratta dal Catalogo parametrico dei terremoti italiani 2020 (CPTI15) dell'INGV**

Dal database INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia <https://terremoti.ingv.it/tdmt>) è stato possibile ricercare gli ultimi eventi sismici con magnitudo superiore a 3.0 avvenuti dal 1985 ad oggi entro un intorno di 30 km dal Comune di Altamura (MT).

In particolare nel suddetto periodo si sono verificati n.1 eventi con una magnitudo variabile tra  $M=3.7$  di seguito ubicati ed elencati.

Visualizzati **1** terremoti (Ordinamento Tempo Decrescente)

Data e Ora (Italia)	Magnitudo	Zona	Profondità	Latitudine	Longitudine	TDMT
2014-08-12 22:15:34	Mw 3.7	6 km SW Ferrandina (MT)	14.1	40.455	16.408	REVIEWER Ca



**Figura 22: – Lista degli eventi di  $M \leq 3$  avvenuti dal 1985 ad oggi entro un raggio di 30 km dal Comune di Altamura da INGV**

## **6.2 STRUTTURE TETTONICHE ATTIVE**

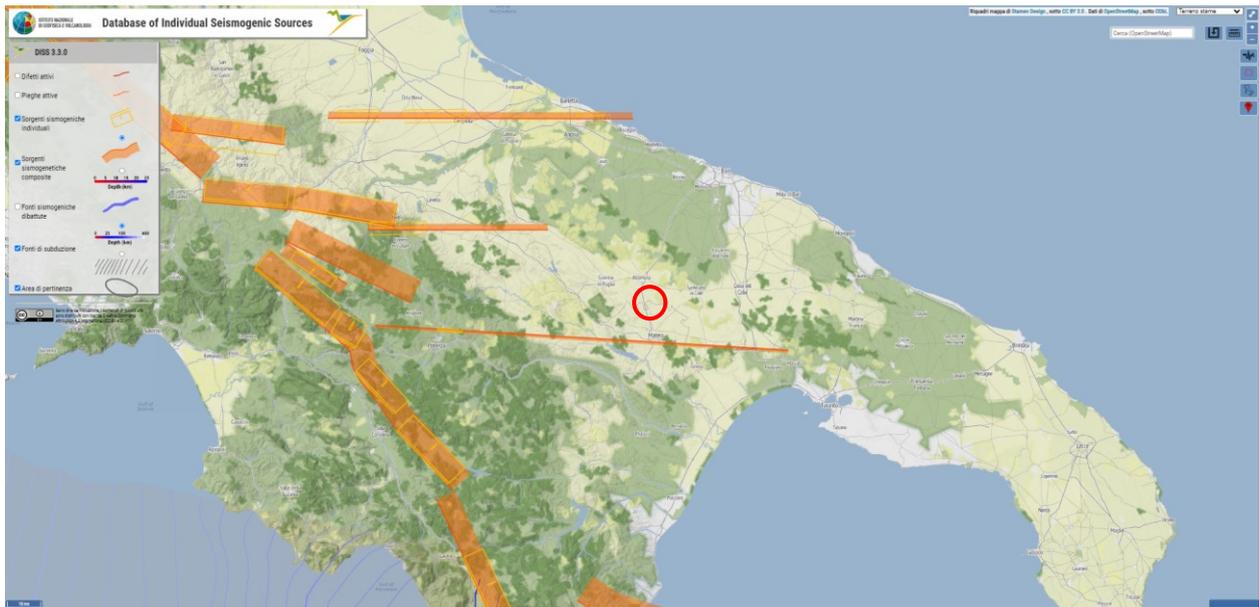
Sul database Ithaca dell'ISPRA (Catalogo delle Faglie capaci) sono riportate le strutture tettoniche attive in Italia, interessandosi in modo particolare alle faglie capaci - primarie, secondarie e ereditate riattivate - che tagliano la superficie e in alcuni casi riporta anche faglie sepolte ritenute capaci di produrre deformazione del suolo. Le faglie contenute in questo database potrebbero quindi rappresentare concettualmente l'espressione superficiale diretta o indiretta dell'attività delle sorgenti profonde sia in risposta della dislocazione sul piano di faglia principale profondo, sia in conseguenza della deformazione cosismica superficiale di altra natura (ad es. gravitativa). Questo database raccoglie quindi prevalentemente informazioni su faglie superficiali ed è uno strumento utilizzabile per le analisi di pericolosità ambientale e sismica, per la pianificazione territoriale e per la pianificazione degli interventi durante le emergenze di protezione civile. Dal database Ithaca (figura sottostante) è riscontrabile come l'area oggetto di studio non ricade sulle faglie attive cartografate sul portale dell'ISPRA.



**Figura 23: – Database Ithaca con individuazione delle strutture tettoniche attive in Italia (cerchio in rosso =area di studio <http://sgi.isprambiente.it/ithaca/viewer/>)**

Mentre il database DISS (Database of Individual Seismogenic Sources) contiene le strutture primarie, quelle cioè che si prendono carico della maggior parte della deformazione tettonica e, muovendosi in profondità, causano i terremoti principali e il relativo scuotimento, caratterizzandole in termini di massima magnitudo potenziale e distanza sorgente-sito. A queste strutture primarie possono essere associate diverse strutture secondarie, che possono essere sede di sismicità minore durante le sequenze sismiche, e in alcuni casi possono arrivare a tagliare direttamente la superficie; queste tuttavia non sono riportate nel DISS se non per i casi di rotture di superficie associate a terremoti storici o recenti studiati con approccio paleosismologico.

Il catalogo parametrico DISS 3.3.0 rappresenta senza dubbio la base di dati parametrici più completa ed aggiornata che definisce le più importanti sorgenti e strutture sismogeniche presenti in Italia (DISS Working Group, 2006). Questo catalogo è stato scelto come base di riferimento per individuare i terremoti più importanti per l'area studiata.



**Figura 24: – Database DISS 3.3.0 ubicazione delle sorgenti sismogenetiche più vicine all'area di studio <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html> (cerchio in rosso).**

La nuova zonazione sismogenetica ZS9 ha lo scopo di recepire le informazioni sulle sorgenti sismogenetiche italiane messe a disposizione da DISS 3.3.0 e altre faglie attive, oltre ad inserire dati relativi ai terremoti più importanti.



**Figura 25: – Zonazione sismogenetica ZS9 con indicazione dell'area di studio (da <https://data.ingv.it/>)**

Un'altra importante novità inserita nella ZS9 è l'introduzione dello strato sismogenetico che è stato definito convenzionalmente come l'intervallo di profondità che ha generato il 90% degli eventi che ricadono all'interno di ogni zona. I limiti superiore e inferiore dello strato sismogenetico sono individuati alle profondità che includono un numero di eventi cumulato pari rispettivamente al 5% e al 95% del totale. La profondità alla quale avviene la maggior parte degli eventi è stata identificata con la moda principale della distribuzione di frequenza degli eventi.

La classificazione sismica del territorio tiene conto non solo dell'ubicazione delle sorgenti sismiche, ma anche della propagazione dell'energia sismica con la distanza dalla sorgente e della eventuale amplificazione locale delle oscillazioni sismiche, prodotte dalle caratteristiche del terreno.

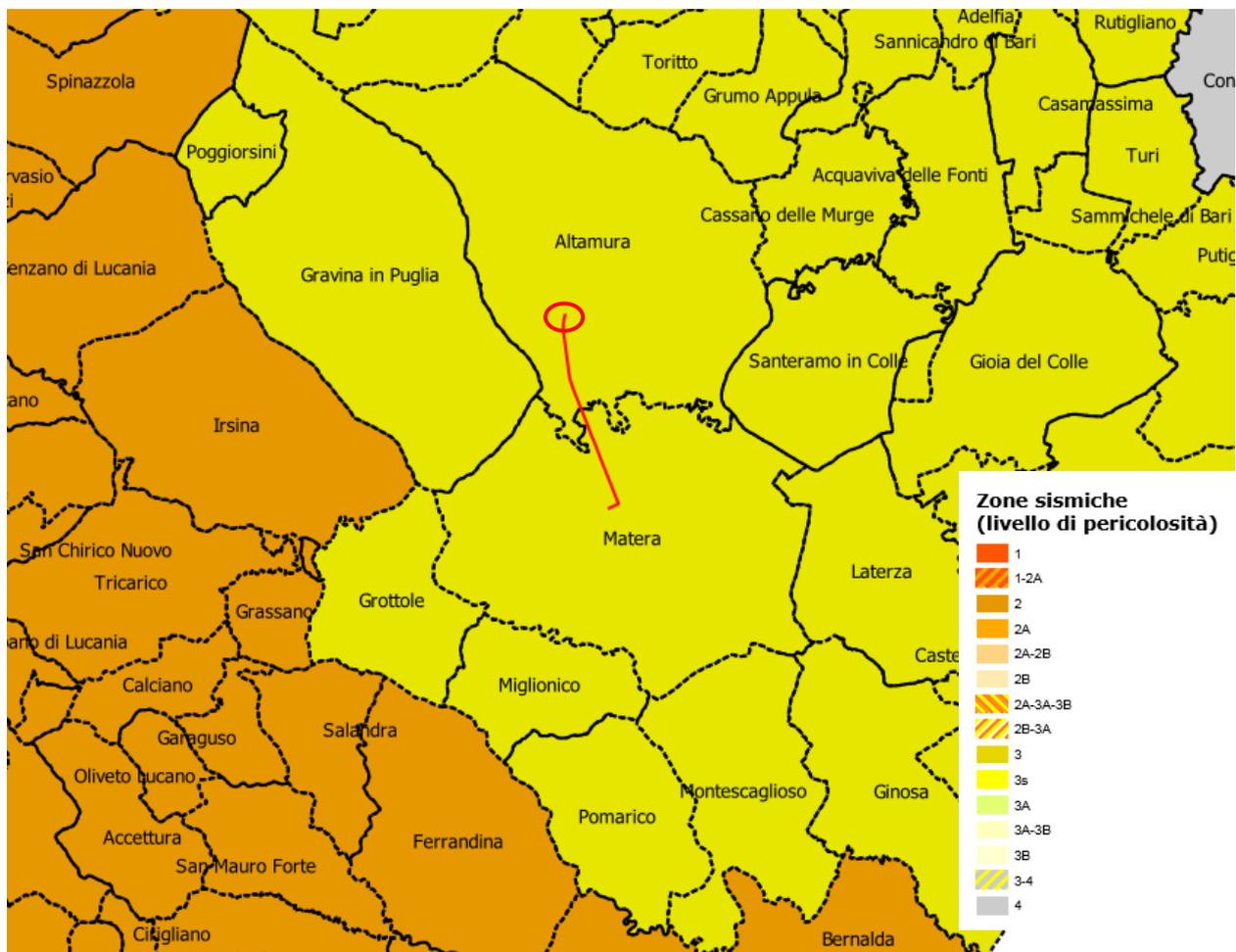
### **6.3 PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE**

E' noto come l'azione sismica sulle costruzioni sia generata dal moto non uniforme del terreno di sedime per effetto della propagazione delle onde sismiche. Il moto sismico eccita la struttura provocandone la risposta dinamica, che va verificata e controllata negli aspetti di sicurezza e di prestazioni attese.

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

Già nell'Ordinanza PCM 3274 2003 "Mappa delle zone sismiche" il dipartimento della protezione civile ha redatto la mappa delle zone sismiche d'Italia. Sul sito della protezione civile è pubblicato l'aggiornamento della classificazione sismica a livello nazionale (agosto 2023).

Il comune di Altamura ricade in una zona a rischio sismico 3s. La Zona 3 è caratterizzata da una bassa sismicità, che però in particolari contesti geologici può vedere amplificati i propri effetti.



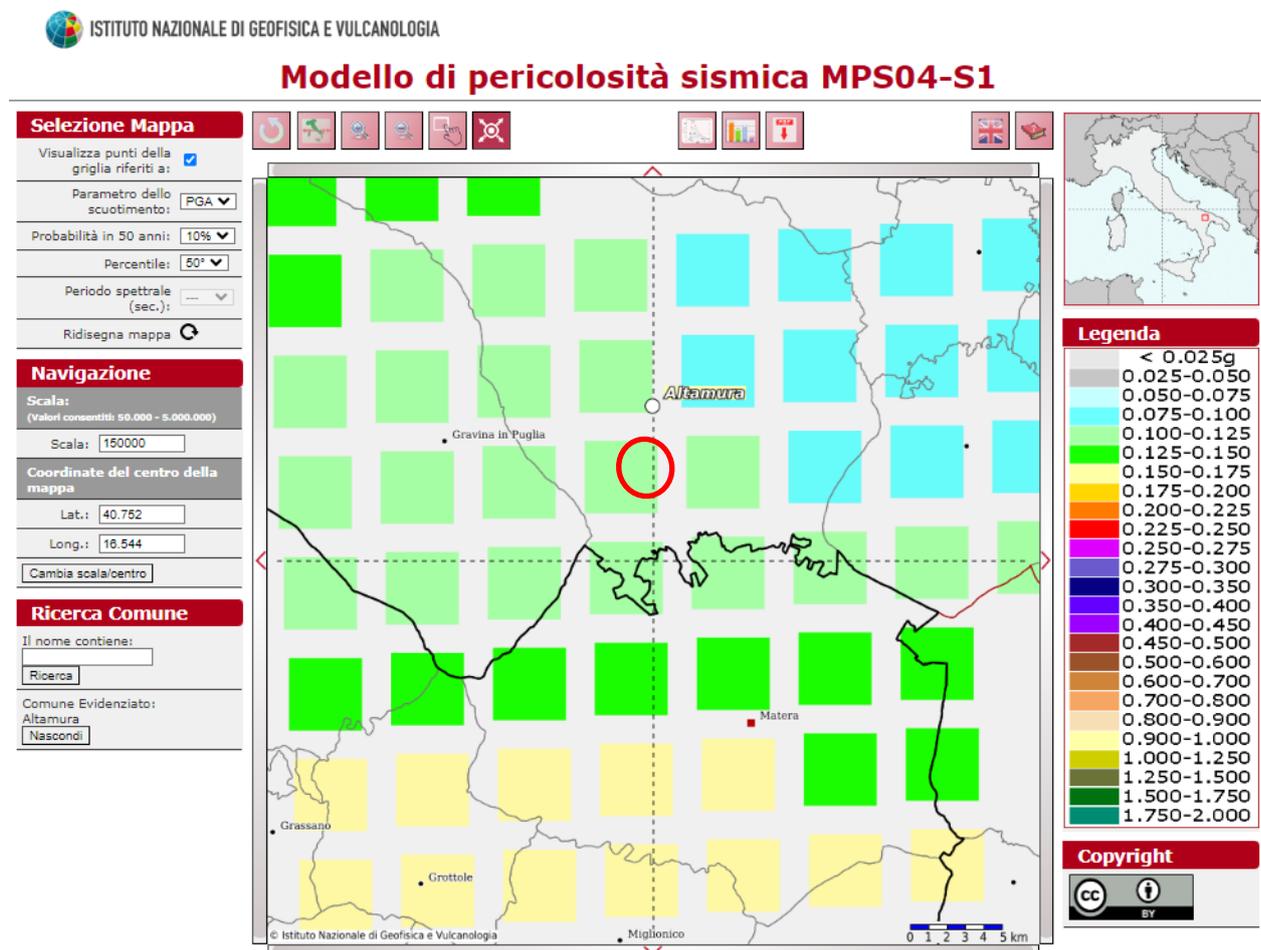
**Figura 26: – Stralcio della classificazione sismica agosto 2023 (<http://esse1.mi.ingv.it/>)**

Con pericolosità sismica si intende lo scuotimento del suolo atteso in un sito a causa di un terremoto. Essendo prevalentemente un'analisi di tipo probabilistico, si può definire un certo scuotimento solo associato alla probabilità di accadimento nel prossimo futuro.

Già con il D.M. 14/01/2008 era stato introdotto una nuova modalità di valutazione dell'intensità dell'azione sismica da tener conto nella fase di progettazione dei fabbricati, basata non più su una mappa sismica "classica" suddivisa in categorie o zone, bensì su un reticolo di riferimento. La

grande novità consiste nel non avere più delle aree perfettamente confinate; il nuovo sistema di mappatura suddivide infatti l'intero territorio nazionale in riquadri, in cui a ciascun vertice è attribuito un valore di accelerazione sismica  $ag$  prevista sul suolo, definita come parametro dello scuotimento, che insieme ai coefficienti  $S_s$  ed  $S_t$  (stratigrafici e topografici) diventano utili come riferimento per la valutazione dell'effetto sismico da applicare all'opera di progetto, secondo le procedure indicate nello stesso Decreto Ministeriale.

**Il reticolo di riferimento ed i dati di pericolosità sismica di base vengono forniti dall'INGV e pubblicati attraverso le coordinate geografiche del sito. Questi range di valori di  $ag$  non tengono conto dell'amplificazione sismica locale (topografiche e stratigrafiche).**



**Figura 27: - Mappa dell'accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800\text{m/s}$  Cat. A) - <https://esse1-gis.mi.ingv.it/>)**

In particolare, il nuovo studio di pericolosità, allegato all'Opcm n. 3519 del 2006, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli

intervalli di accelerazione (ag) (pericolosità di base), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

Per quanto riguarda l'accelerazione sismica di riferimento dell'area, il comune di ricade, nel punto del reticolo di riferimento definito da longitudine 16.544 e latitudine 40.762, nella maglia elementare l'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (pericolosità di base), nel range di valori compresi tra 0,100 e 0,125 (ag/g).

Per la stima dell'accelerazione massima del sito (pericolosità locale), è necessario considerare oltre alla pericolosità di base anche i fattori di amplificazione locale del terreno (topografica e stratigrafica).

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio Civile, ecc).

#### **6.4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA**

Con **Decreto del 17 Gennaio del 2018**, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Martedì 20 Febbraio, sono state **aggiornate** le *Norme Tecniche per le Costruzioni*.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel capitolo 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs. I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità Vs per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al capitolo 6.2.2.

Nello specifico il recente **D.M. del 17 gennaio 2018 (Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni pubblicate sul supplemento ordinario della G.U. n. 42 del 20 febbraio 2018)** propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo mediante cinque tipologie di suoli: **A –B –C – D –E**, eliminando gli ulteriori due speciali S1 e S2 presenti nelle precedenti NTC del 2008.

In particolare le cinque tipologie dei suoli sono così definite (Tab. 3.2.II):

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
<b>E</b>	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

I valori di  $V_s$  sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{s,eq}$  (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

Con  $h_i$  = spessore in metri dello strato  $i$ -esimo

$V_{s,i}$  = velocità dell'onda di taglio  $i$ -esima

$N$  = numero di strati

$H$  = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzato da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{s,eq}$  è definita dal parametro  $V_{s30}$ , ottenuto ponendo  $H=30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di massima l'area oggetto di studio rientra, da dati bibliografici, nella **categoria di suolo C**, dati preliminari prevalentemente cautelativi, in attesa di eseguire indagini sismiche di dettaglio.

Per quanto riguarda le condizioni topografiche, per quelle complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.III):

Tab. 3.2.III – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ < i > 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Per ciò che concerne l'area in studio, è caratterizzata da una zona con valori di inclinazione inferiore ai  $15^\circ$ . Pertanto, **il coefficiente topografico da adottare è quello relativo alla categoria T1.**

La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Nelle NTC, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato "periodo di riferimento" VR e la probabilità è denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" R V P .

Ai fini della determinazione delle azioni sismiche di progetto nei modi previsti dalle NTC, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita convenzionalmente facendo riferimento ad un sito rigido (di categoria A) con superficie topografica orizzontale (di categoria T1), in condizioni di campo libero, cioè in assenza di manufatti.

Ai fini delle NTC le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

**Ag** accelerazione orizzontale massima al sito;

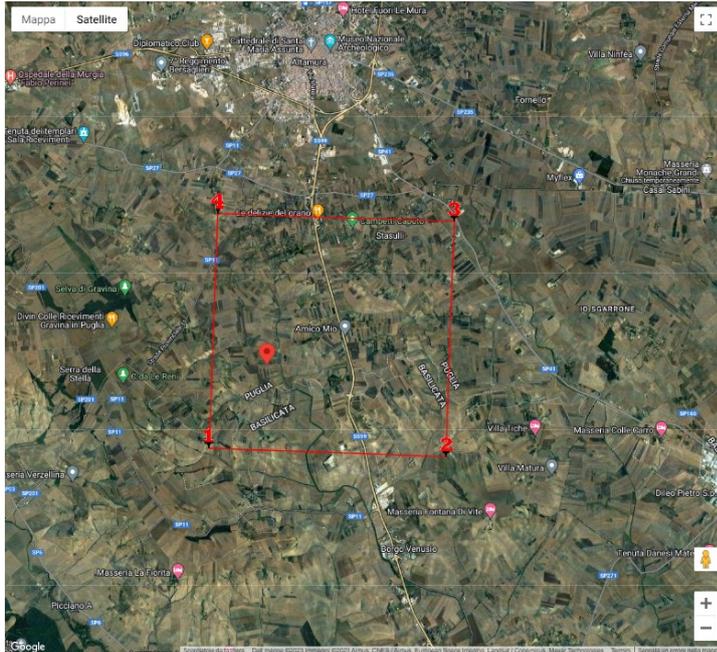
**Fo** valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

**Tc\*** periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Di seguito sono forniti i valori di **ag Fo e Tc\*** nonché lo spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali ed orizzontali, necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

Ai fini della progettazione, il valore di accelerazione massima al suolo si ricava dalla maglia di riferimento per il calcolo dei parametri sismici (es. GEOSTRU parametri sismici).

Parametri sismici ricavati da GEOSTRU



Siti di riferimento ED 50

- Sito 1ID: 33457Lat: 40,7442Lon: 16,5257Distanza: 2371,875
- Sito 2ID: 33458Lat: 40,7424Lon: 16,5916Distanza: 4725,178
- Sito 3ID: 33236Lat: 40,7924Lon: 16,5941Distanza: 5570,126
- Sito 4ID: 33235Lat: 40,7942Lon: 16,5281Distanza: 3782,188

Coordinate Punto WGS84: **lat: 40.760775 long: 16.540878**

Litologia prevalente: **Calcarea fine intensamente fratturato e carsificato**

Classe d'uso edificio: **4**

Coefficiente d'uso: **2**

Vita Nominale: **50 anni**

Categoria topografica: **T1**

Periodo di riferimento: **100 anni**

Categoria di Sottosuolo: **C**

**Parametri Sismici**

	<b>Probab. Sup. (%)</b>	<b>TR (anni)</b>	<b>ag (g)</b>	<b>F0</b>	<b>Tc* (s)</b>
<b>SLO</b>	<b>81</b>	60	0.049	2.516	0.319
<b>SLD</b>	<b>63</b>	101	0.061	2.525	0.344
<b>SLV</b>	<b>10</b>	975	<b>0.133</b>	2.642	0.431
<b>SLC</b>	<b>5</b>	1950	0.162	2.682	0.462

	<b>Ss</b>	<b>Cc</b>	<b>St</b>	<b>Kh</b>	<b>Kv</b>	<b>Amax</b>	<b>Beta</b>
<b>SLO</b>	1.500	1.530	1.000	0.015	0.007	0.715	0.200
<b>SLD</b>	1.500	1.490	1.000	0.018	0.009	0.904	0.200
<b>SLV</b>	1.490	1.390	1.000	0.048	0.024	1.942	0.240
<b>SLC</b>	1.440	1.350	1.000	0.056	0.028	2.285	0.240

Per il calcolo dell'accelerazione massima attesa al sito si fa riferimento alla seguente formula (NTC cap. 7.11.3) riferita allo Stato Limite SLV

$$ag_{max} = Ss * St * ag$$

$$Ss = 1,490 \quad St = 1,000 \quad ag = 0,133$$

$$ag_{max} = 0,198$$

con **Kh= 0.048**(coeff. azione sismica orizzontale) **Kv=0.024** (coeff. azione sismica verticale)



## 7. CONCLUSIONI

L'analisi delle tematiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche ha permesso di definire un modello geologico del terreno in studio sul quale verrà realizzata la sostituzione di n. 2 sostegni relativi ai lavori di potenziamento e rifacimento della linea RTN 150 KV "CP MATERA NORD – ALTAMURA ALL.

La caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni dell'area di studio è nota da letteratura scientifica e da bibliografia ufficiale per una valutazione preliminare ai fini fondali dell'opera in progetto.

Sulla base del rilievo geolitologico, l'area di studio ricade su **Calcere fine intensamente fratturato e carsificato**. Ai fini della definizione dell'azione sismica di massima l'area oggetto di studio, da dati bibliografici e prevalentemente cautelativi, rientra nella **categoria di suolo C**, trattasi di "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,eq}$  compresi tra 180 e 360 m/s".

Per la tipologia di opera in esame, il valore di  $ag$  rappresentativo dell'area è pari a 0,133g, con probabilità di superamento del 10% (SLV), ed il valore del coefficiente di amplificazione sismica  $S_s = 1,490$  da cui si ottiene un'accelerazione massima attesa al sito pari a  $A_{max} = 0.198$  g.

Il comune di Altamura ricade in una zona a rischio sismico 3s. La Zona 3 è caratterizzata da una bassa sismicità, che però in particolari contesti geologici può vedere amplificati i propri effetti.

Dalle risultanze ottenute sulla base degli elementi a disposizione si evince che l'area di progetto non presenta criticità geologiche, geomorfologiche tali da comprometterne l'utilizzo per i fini progettuali, oltre a ribadire che il progetto in oggetto riguarda un'opera di pubblica utilità, in quanto si tratta di potenziare e migliorare la già esistente linea elettrica.

Per tutto quanto in dettaglio si fa espresso rimando ai paragrafi precedenti.

