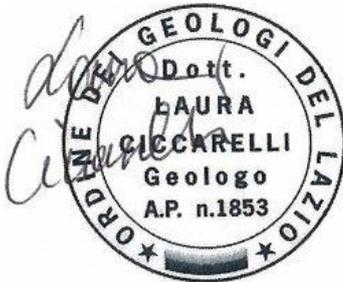


Riassetto della rete a 380 kV e a 132 kV in Provincia di Teramo

Relazione geologica preliminare



Storia delle revisioni

Storia delle revisioni		
Rev. 00	Giugno 2018	Emissione definitiva

Elaborato		Verificato	Approvato
 GOLDER	Laura Ciccarelli	Andrea Serrapica ING- PRE-IAM	Nicoletta Rivabene ING- PRE-IAM

m0110302SR

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO, MOTIVAZIONI E CONTESTO DI RIFERIMENTO....	6
2.1	Criteri di scelta del tracciato	9
3	UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	10
3.1	Descrizione degli interventi che costituiscono il Progetto.....	11
3.2	Intervento 1: Ampliamento Stazione Elettrica 380 kV di Teramo.....	13
3.3	Intervento 2: Raccordi aerei 380 kV in semplice terna alla S.E. 380/132 kV di Teramo.....	14
3.4	Intervento 3: Raccordi misti aereo/cavo a 132 kV in semplice terna della linea "Isola Gran Sasso – Teramo" alla S.E. 380/132 kV di Teramo	14
3.5	Intervento 4: Raccordi aerei a 132 kV in semplice terna della linea "Cellino Attanasio – Golden Lady" alla S.E. 380/132 kV di Teramo ed opere connesse	14
3.6	Intervento 5: Elettrodotto misto aereo/cavo a 132 kV in semplice terna "CP Cellino Attanasio - CP Roseto".....	15
3.1	Modalità di realizzazione degli elettrodotti aerei.....	15
3.1	Modalità di realizzazione degli elettrodotti in cavo	16
3.2	Demolizioni	16
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	18
4.1	Geologia dell'area di progetto.....	20
4.2	Assetto strutturale.....	23
4.3	Litologie interessate dal progetto.....	25
5	RETICOLO IDROGRAFICO	28
5.1	Distretto idrografico competente.....	28
5.2	Pericolosità e rischio idraulico: il piano stralcio difesa dalle alluvioni (PSDA)	30
5.2.1	Interferenze delle opere in progetto con le aree identificate dal PSDA e norme tecniche di riferimento 33	
5.3	Vincolo idrogeologico R.D.L. n. 3267/23	38
6	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	39
6.1	Complessi idrogeologici.....	40

7	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	41
7.1	Pericolosità geomorfologica: il PAI	46
7.1.1	Interferenze delle opere in progetto con le aree identificate dal PAI e norme tecniche di riferimento 50	
7.2	Progetto IFFI (Inventario fenomeni franosi in Italia)	58
8	SISMICITÀ DELL'AREA	59
8.1	Inquadramento generale	59
8.2	Sismicità dell'area in studio	62
9	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI LITOTIPI.....	67
9.1	Dati di letteratura	67
10	Descrizione delle indagini geognostiche eseguite	68
10.1	Sondaggi geognostici prove in foro e prelievo di campioni	72
10.2	MASW.....	86
10.3	Prove geotecniche di laboratorio	86
11	CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE	88
12	MOVIMENTO TERRE	91
14	CONCLUSIONI.....	97
15	BIBLIOGRAFIA.....	99

Elenco Tavole

CODICE	TITOLO	SCALA
DEER12002BIAM02541_01	Corografia delle opere in progetto - (fogli 1/6)	1:10.000
DEER12002BIAM02541_02	Carta geologica - (fogli 1/5)	1:10.000
DEER12002BIAM02541_03	Schema idrogeologico - (fogli 1/2)	1:25.000
DEER12002BIAM02541_04	Carta delle criticità idrogeologiche - (fogli 1/6)	1:10.000

1 PREMESSA

Il presente documento, redatto dalla società Golder Associates Srl su incarico della società Terna Rete Italia S.p.A., costituisce la Relazione geologica preliminare relativa agli interventi finalizzati al riassetto della rete a 380 e 132 kV nella provincia di Teramo.

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale (RTN) è la società concessionaria in Italia per la trasmissione e il dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta (AT) e altissima tensione (AAT) ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (Concessione).

Terna nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale 2015, approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 20 Novembre 2017 e confermato nel PdS del 2018, intende realizzare per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo TERNA costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg.18372/8920 del 23/02/2012) un riassetto della rete elettrica a 380 e 132 kV nella provincia di Teramo.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239 e ss.mm.ii., al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

La presente relazione geologica è stata redatta da professionisti di Golder sulla base di informazioni e dati di letteratura, database numerici e indagini sito specifiche provenienti da fonti istituzionali.

La disciplina in materia di lavori pubblici impone al proponente e soggetto appaltante l'acquisizione della relazione geologica ai fini della progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva. Tale relazione deve essere predisposta necessariamente dal geologo e non può, pertanto, essere sostituita da generiche valutazioni di idoneità da parte del progettista. L'obbligatorietà della relazione geologica in tutti i livelli progettuali è prevista chiaramente sia nel Dlgs 163/2006, sia nel relativo regolamento di attuazione (Dpr 207/2010).

Ai sensi dell'articolo 17, comma 1, lettera d) del Dpr 207/2010, il progetto preliminare il è composto, tra l'altro, dagli accertamenti e indagini geologiche preliminari che corredano gli studi necessari per una adeguata conoscenza del contesto in cui è inserita l'opera, atti a pervenire a una completa caratterizzazione del territorio e, in particolare, delle aree interessate dall'intervento. La relazione illustrativa del progetto preliminare contiene la descrizione generale dell'opera, corredata da elaborati grafici redatti anche su base cartografica delle soluzioni progettuali analizzate, caratterizzate sotto il profilo funzionale e tecnico, con riferimento, tra gli altri, agli aspetti geologici. Tale relazione deve, inoltre, dar conto degli esiti delle indagini geologiche (articolo 18, comma 1, lettera a) e b) del Dpr 207/2010).

Nel caso in cui il progetto preliminare venga posto a base di gara nell'appalto di progettazione ed esecuzione di cui all'articolo 53, comma 2, lettera c), del Dlgs 163/2006 (appalto integrato complesso), sono effettuate sulle aree interessate dall'intervento, tra le altre, le necessarie indagini geologiche ed è redatta la relativa relazione ed elaborati grafici (articolo 17, comma 3, lettera a) del Dpr 207/2010).

L'assetto geologico deve essere analizzato già in sede di predisposizione dello Studio di fattibilità la cui relazione illustrativa deve dar conto dell'analisi dello stato di fatto nelle sue componenti geologiche e contenere una analisi sommaria degli aspetti geologici, geotecnici, idraulici, idrogeologici, desunti dalle cartografie disponibili o da interventi già realizzati ricadenti nella zona.

Il progetto definitivo deve comprendere la relazione geologica predisposta dal geologo sulla base di specifiche indagini geologiche, contenente la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura e dei caratteri fisici del sottosuolo, la definizione del modello geologico del sottosuolo, l'illustrazione e caratterizzazione degli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché l'individuazione del conseguente livello di pericolosità geologica (articolo 26 del Dpr 207/2010).

Il progetto esecutivo prevede almeno le medesime relazione specialistiche contenute nel progetto definitivo, che illustrino puntualmente le eventuali indagini integrative, le soluzioni adottate e le modifiche rispetto al progetto definitivo (articolo 35 del Dpr 207/2010); tale livello progettuale comprende, pertanto anche la relazione geologica.

Con il nuovo Dlgs 50/2016, il legislatore conferma, in parte, le previsioni precedenti e, allo stesso tempo, specifica, all'interno dei vari livelli di progettazione, gli obiettivi che questa deve assicurare (articolo 23 «Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi») evidenziando, in particolare, che deve essere garantita, alla lettera i) del comma 1 del medesimo articolo, la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera.

In merito alle indagini geologiche nello stesso Dlgs 50/2016 sono indicate necessarie allo scopo di ottemperare a quanto previsto dal già citato art. 23 punto 6, per un progetto di fattibilità:

1. La progettazione in materia di lavori pubblici si articola, secondo tre livelli di successivi *approfondimenti tecnici, in progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo ed è intesa ad assicurare...*

i) la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera;

6. Il progetto di fattibilità è redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento di indagini geologiche e idrogeologiche, idrologiche, idrauliche, geotecniche, sismiche, storiche, paesaggistiche ed urbanistiche, di verifiche preventive dell'interesse archeologico, di studi preliminari sull'impatto ambientale e evidenza, con apposito adeguato elaborato cartografico, le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia deve, altresì, ricomprendere le valutazioni ovvero le eventuali diagnosi energetiche dell'opera in progetto, con riferimento al contenimento dei consumi energetici e alle eventuali misure per la produzione e il recupero di energia anche con riferimento all'impatto sul piano economico-finanziario dell'opera; indica, inoltre, le caratteristiche prestazionali, le specifiche funzionali, le esigenze di compensazioni e di mitigazione dell'impatto ambientale, nonché i limiti di spesa, calcolati secondo le modalità indicate dal decreto di cui al comma 3, dell'infrastruttura da realizzare ad un livello tale da consentire, già in sede di approvazione del progetto medesimo, salvo circostanze imprevedibili, l'individuazione della localizzazione o del tracciato dell'infrastruttura nonché delle opere compensative o di mitigazione dell'impatto ambientale e sociale necessarie

In riferimento alle norme vigenti l'analisi geologica, idrogeologica e geomorfologica contenuta nel presente documento, deriva dall'esame accurato dei dati bibliografici esistenti in letteratura riguardo all'area di progetto, dai sopralluoghi effettuati sul campo e dalle indagini geognostiche preliminari eseguite.

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

- inquadramento geologico, morfologico e idrogeologico dell'area di progetto;
- interferenze con aree perimetrate dalla pianificazione in materia di assetto idrogeologico ;
- indicazioni riguardanti le caratteristiche geotecniche dei terreni;
- fattibilità riguardo alle opere in progetto;
- indicazioni utili alle successive fasi di progettazione per l'esecuzione di un approfondimento delle indagini.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO, MOTIVAZIONI E CONTESTO DI RIFERIMENTO

Al fine di superare le criticità di alimentazione nell'area compresa tra Teramo e Pescara è in programma la realizzazione di nuovi rinforzi di rete che consentiranno di connettere le suddette direttrici 132 kV al nodo di rete a 380 kV di Teramo. Quest'ultimo nodo sarà a sua volta raccordato alla linea a 380 kV "Villavalle – Villanova", in modo da completare il raddoppio della dorsale 380 kV tra Teramo e Villanova. Con riferimento al nodo 380 kV di Teramo, è inoltre in programma un opportuno potenziamento delle trasformazioni.

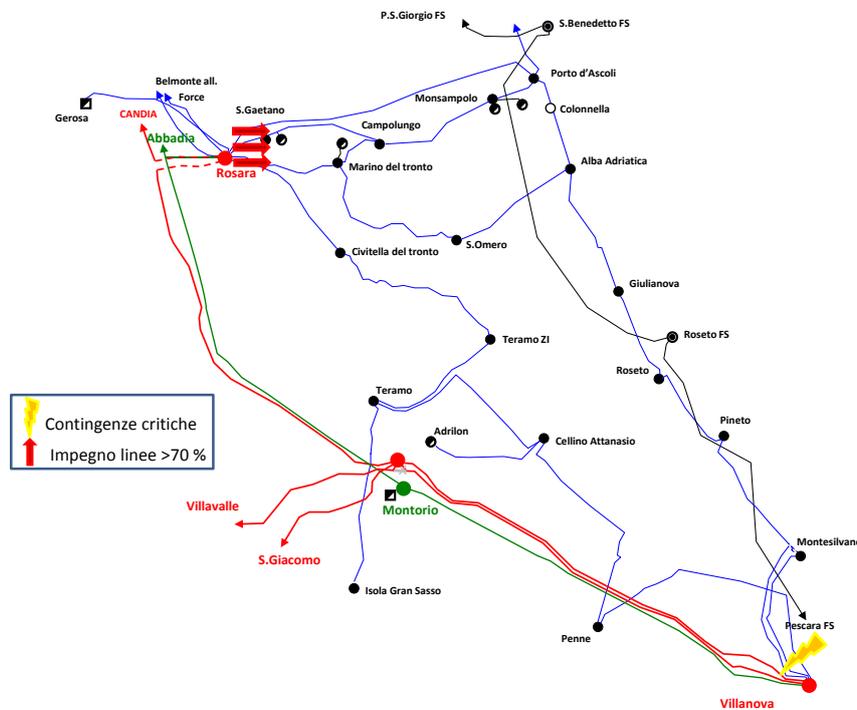
Per quanto concerne le opere 132 kV da realizzare, nello specifico consistono in:

- Raccordi 132 kV in entra/esce della linea "Teramo CP-Isola G.S." alla SE Teramo
- Raccordi 132 kV in entra/esce della linea "Adrilon - CP Cellino Attanasio"
- Nuova linea 132 kV ST "CP Cellino Attanasio – CP Roseto"

Il complesso delle attività di sviluppo previste, in particolare i nuovi raccordi 132 kV alla SE 380 kV di Teramo, consentirà la realizzazione di un nuovo punto di magliatura tra la rete a 380 kV e la rete 132 kV della regione, determinando benefici in termini di sicurezza, incremento resilienza e continuità dell'alimentazione dei carichi della regione.

Inoltre si incrementerà la magliatura tra la dorsale adriatica 132 kV, attualmente alimentata dalle SE 380 kV di Rosara e Villanova, la rete 132 kV dell'area del Teramano e la rete 380 kV, attraverso la realizzazione della nuova linea 132 kV ST "CP Cellino Attanasio – CP Roseto" che migliorerà la sicurezza e continuità di alimentazione dei carichi dell'area costiera.

A valle del completamento degli interventi previsti, saranno superate le criticità di alimentazione che possono verificarsi soprattutto a seguito di contingenze sui tratti di rete posti agli estremi delle dorsali di alimentazione, in particolare in situazioni in cui il carico sotteso alle suddette dorsali 132 kV risulta elevato, nonché in caso di eventi meteorologici avversi.



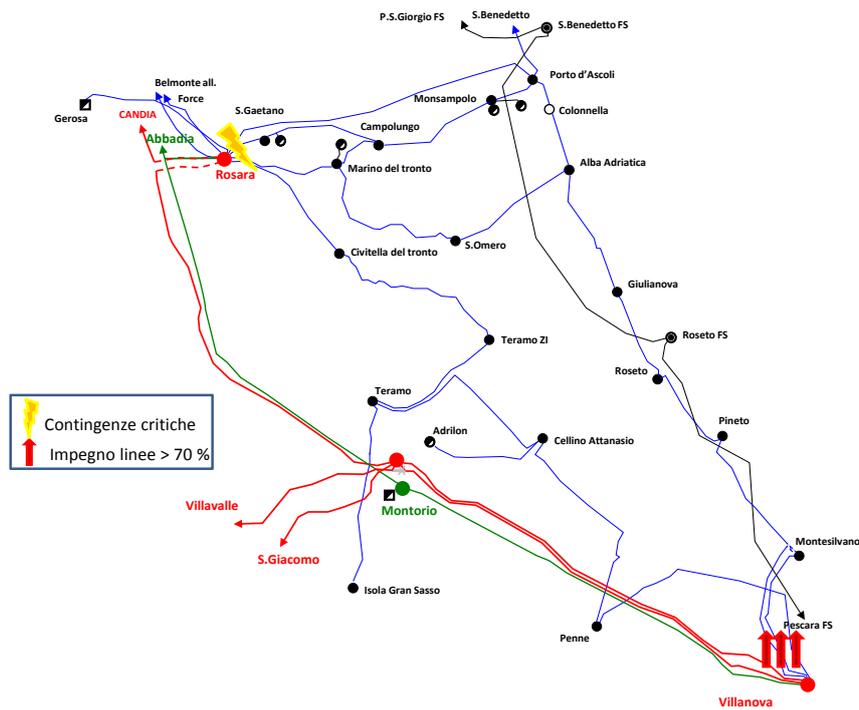
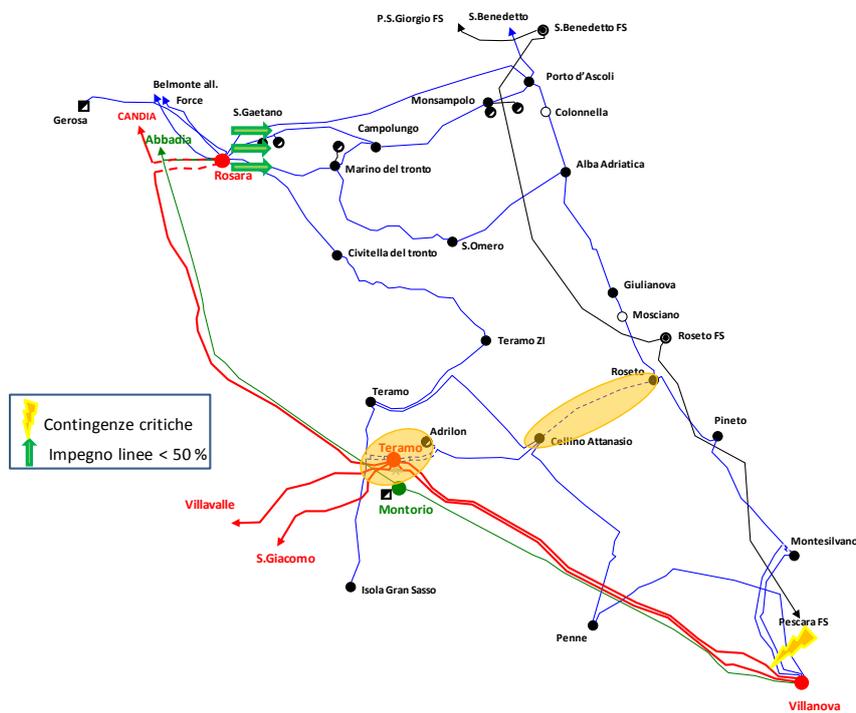


Figura 1 - Analisi contingenze senza interventi programmati nel Piano di Sviluppo Terna



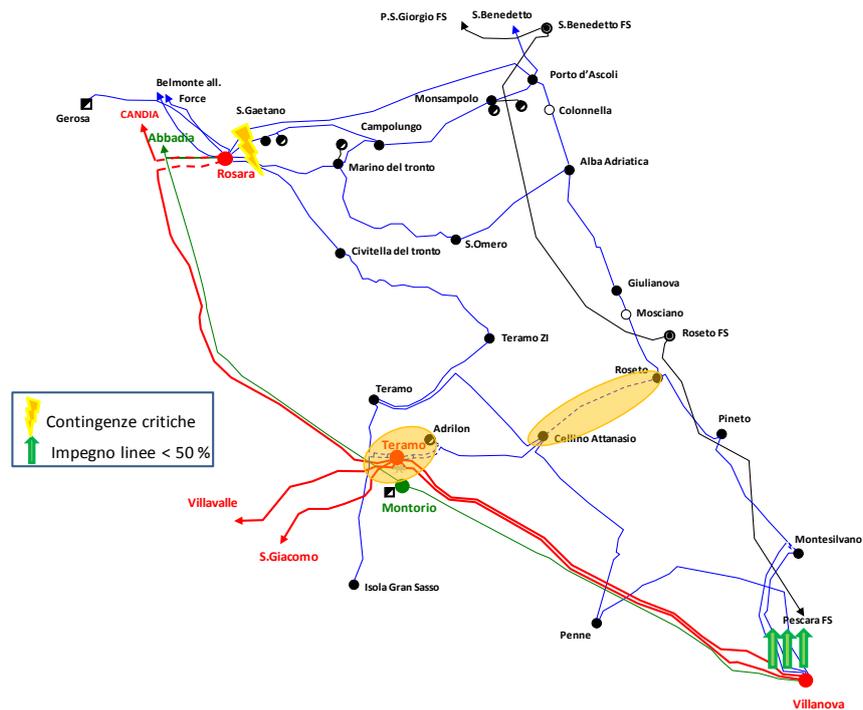


Figura 2 Analisi contingenze con interventi programmati nel Piano di Sviluppo Terna

Gli interventi di sviluppo della rete 132 kV pianificati rientrano tra quelli individuati per l'incremento della resilienza del sistema elettrico Abruzzese a fronte di condizioni meteorologiche avverse, caratterizzate da temporali, forti raffiche di vento e abbondanti nevicate. Tali condizioni potrebbero portare, anche a bassa quota, alla formazione di manicotti di ghiaccio di notevoli dimensioni sui conduttori delle linee aeree, tali da superare i limiti di progetto degli elettrodotti e determinare disservizi per gli utenti elettrici della Regione.

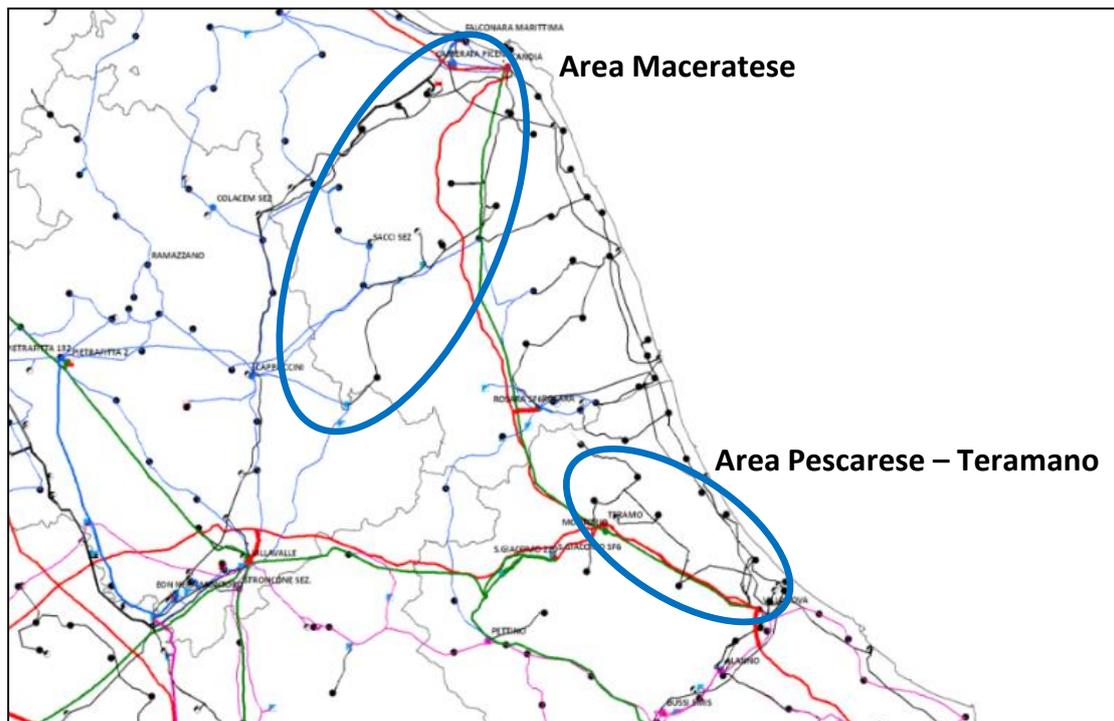


Figura 3 - Porzione di rete in esame area Abruzzo/Marche per interventi finalizzati ad incremento della resilienza del sistema elettrico

L'ubicazione degli interventi previsti è riportata nell'elaborato cartografico "Corografia delle opere in progetto" (DEER12002BIAM02541_01), allegato alla presente Relazione geologica.

2.1 Criteri di scelta del tracciato

La progettazione delle opere oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di elementi di natura sociale, ambientale e territoriale, che hanno permesso di individuare la soluzione più idonea da inserire nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Tra le possibili soluzioni è stata individuata la soluzione più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

I tracciati in progetto, come rappresentati nella Corografia allegata, (Elaborato n. DEER12002BIAM02541_01) in scala 1:10.000, sono stati studiati in coerenza con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- utilizzare zone incolte e possibilmente marginali di aree agricole;
- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico economica;
- minimizzare o eliminare l'interferenza con le zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree sia a destinazione urbanistica sia quelle di particolare interesse paesaggistico ed ambientale;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

I tracciati degli elettrodotti in cavo, sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti e cercando, quando possibile, di:

- utilizzare corridoi già impegnati dalla viabilità stradale principale esistente, con posa dei cavi ai margini della stessa;
- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico economica;
- minimizzare o eliminare l'interferenza con le zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree sia a destinazione urbanistica sia quelle di particolare interesse paesaggistico ed ambientale, sviluppandosi in preferenza su strade pubbliche.
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

3 UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il Progetto analizzato nel presente documento riguarda il riassetto della rete nel territorio provinciale di Teramo nella regione Abruzzo e ricadente in due macrosettori adiacenti più nel dettaglio:

- i raccordi a 380 kV e 132 kV che si connettono all'esistente SE di Teramo, che sarà oggetto di un lieve ampliamento, comprensivi di una variante a due linee a 380 kV che si rendono necessarie per consentire il sottopasso di due raccordi a 132 kV ad est della suddetta SE;
- la nuova linea aerea che collega la CP di Cellino a quella di Roseto entrambe esistenti e non interessate da modifica;

Il primo settore interessa i comuni di Teramo Basciano e Montorio al Vomano e il secondo i comuni di Cellino Attanasio, Atri, Morro D'Oro e Roseto degli Abruzzi.

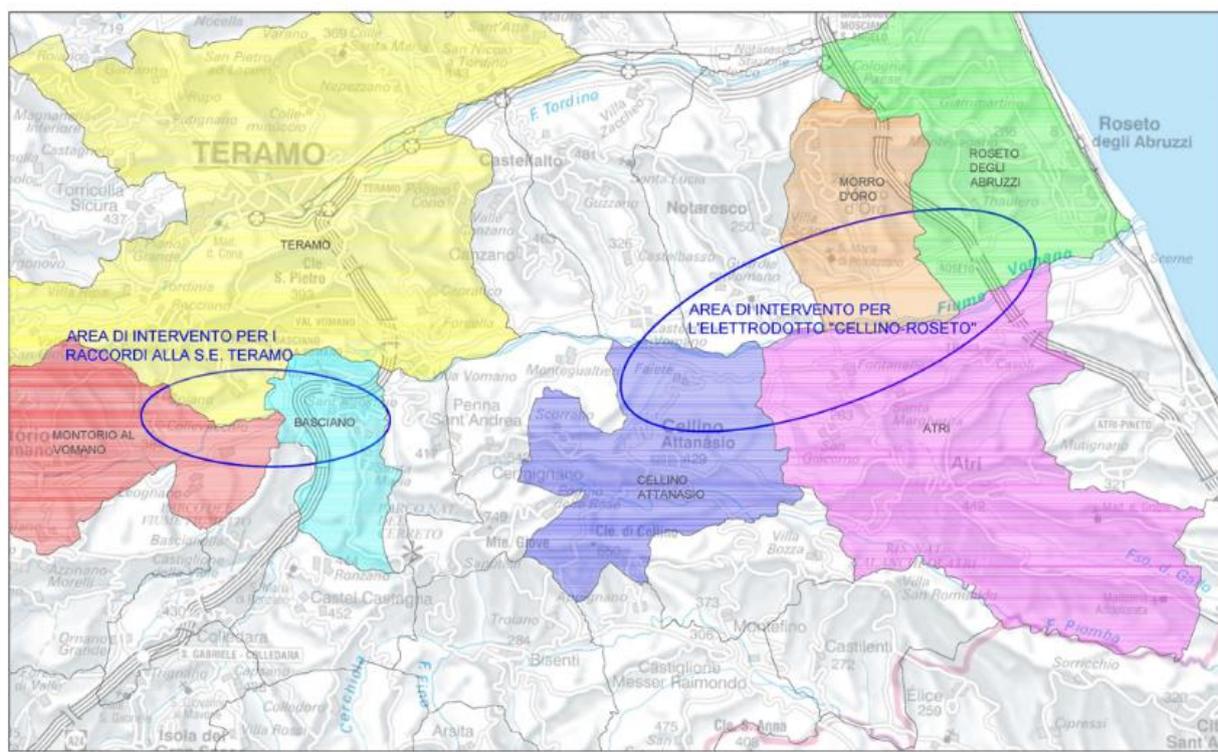


Figura 4 Localizzazione degli interventi e comuni interessati

Nella Tabella 1 sono elencati i comuni interessati dall'opera in progetto e il dettaglio dei sostegni che li interessano.

Tabella 1 – Distribuzione delle opere per territorio di interesse

PROVINCIA	COMUNE
Raccordi alla S.E. di Teramo	
Teramo	Teramo
Teramo	Basciano
Teramo	Montorio al Vomano
Elettrodotto "Cellino-Roseto"	
Teramo	Cellino Attanasio

PROVINCIA	COMUNE
Teramo	Atri
Teramo	Morro D'Oro
Teramo	Roseto degli Abruzzi.

NOME COMUNE	Opera	NUMERO SOSTEGNI
Teramo	nuovo sostegno	26
Teramo	sostegno demolito	9
Teramo	sostegno esistente	12
Atri	nuovo sostegno	20
Basciano	nuovo sostegno	29
Basciano	sostegno demolito	2
Basciano	sostegno esistente	13
Cellino Attanasio	nuovo sostegno	11
Montorio al Vomano	nuovo sostegno	3
Montorio al Vomano	sostegno demolito	3
Montorio al Vomano	sostegno esistente	11
Morro D'Oro	nuovo sostegno	14
Notaresco	nuovo sostegno	11
Roseto degli Abruzzi	nuovo sostegno	12

3.1 Descrizione degli interventi che costituiscono il Progetto

Nel dettaglio e in coerenza con quanto contenuto nel Piano Tecnico delle Opere (PTO) il progetto di riassetto comprende le seguenti opere:

- Intervento 1: Ampliamento Stazione Elettrica 380 kV di Teramo;
- Intervento 2: Raccordi aerei 380 kV in semplice terna alla S.E. 380/132 kV di Teramo;
- Intervento 3: Raccordi misti aereo/cavo a 132 kV in semplice terna della linea "Isola Gran Sasso – Teramo" alla S.E. 380/132 kV di Teramo;
- Intervento 4: Raccordi aerei a 132 kV in semplice terna della linea "Cellino Attanasio – Golden Lady" alla S.E. 380/132 kV di Teramo ed opere connesse;
- Intervento 5: Elettrodotto misto aereo/cavo a 132 kV in semplice terna "CP Cellino Attanasio - CP Roseto".

A seguito della realizzazione delle opere sopra descritte verranno demoliti brevi tronchi di elettrodotto non più utilizzati:

- Linea 380 kV "Rosara – Teramo - Villanova" per circa 1,3 km;
- Linea 380 kV "Villavalle – Villanova" per circa 2,6 km;
- Linea 380 kV "San Giacomo – Teramo" per circa 0,87 km;
- Linea 132 kV "Teramo C.P. – Isola Gran Sasso" per circa 1,65 km;
- Linea 132 kV "Cellino C.P. – Golden Lady" per circa 0,45 km.

Il riassetto nella provincia di Teramo oggetto di valutazione, consiste nella razionalizzazione dei raccordi a 380 kV e 132 kV in ingresso alla Stazione Elettrica di Teramo attualmente esistente e oggetto di modesto ampliamento, e nella nuova realizzazione della linea aerea a 132 kV di connessione tra le Cabine Primarie di Cellino e Roseto degli Abruzzi nel settore provinciale più vicino alla fascia costiera.

L'attuale assetto della Rete di Trasmissione Nazionale nell'area di Teramo viene schematicamente rappresentato nella figura successiva.

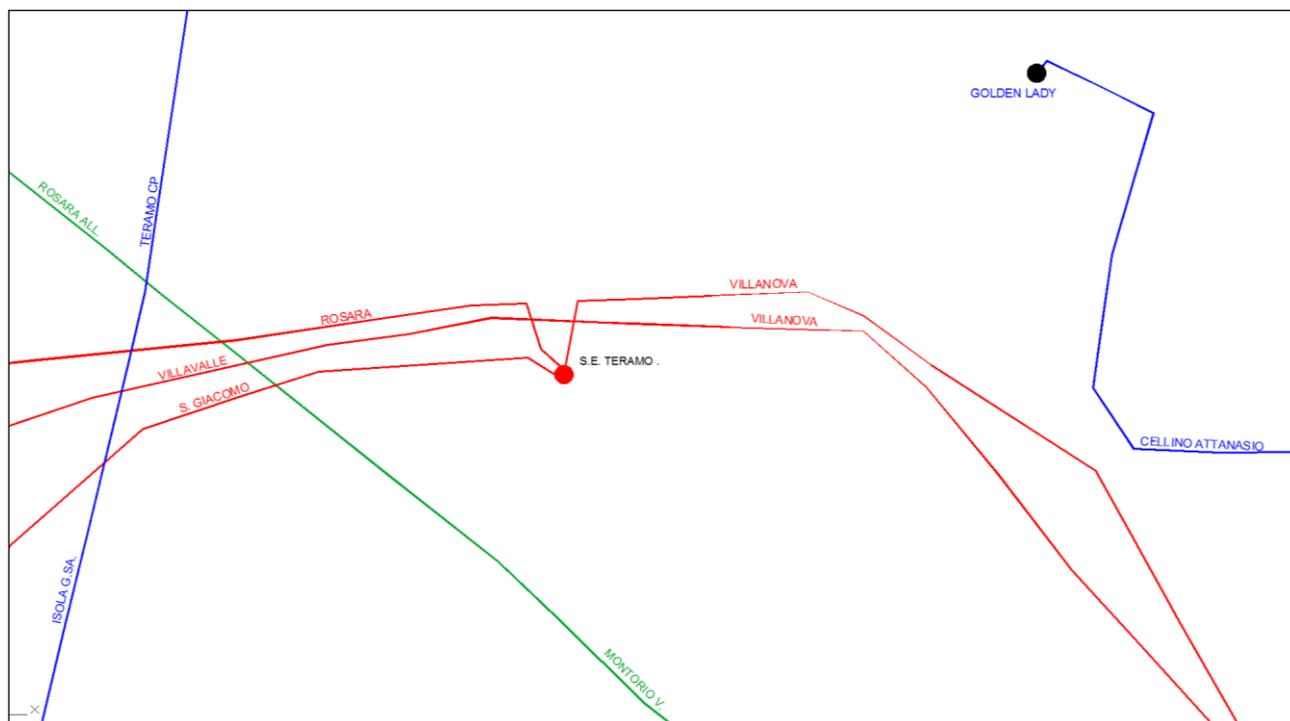


Figura 5– Assetto attuale della RTN nell'area di Teramo

A valle del completamento dei nuovi raccordi a 380 e a 132 kV si otterrà un assetto come rappresentato a seguire.

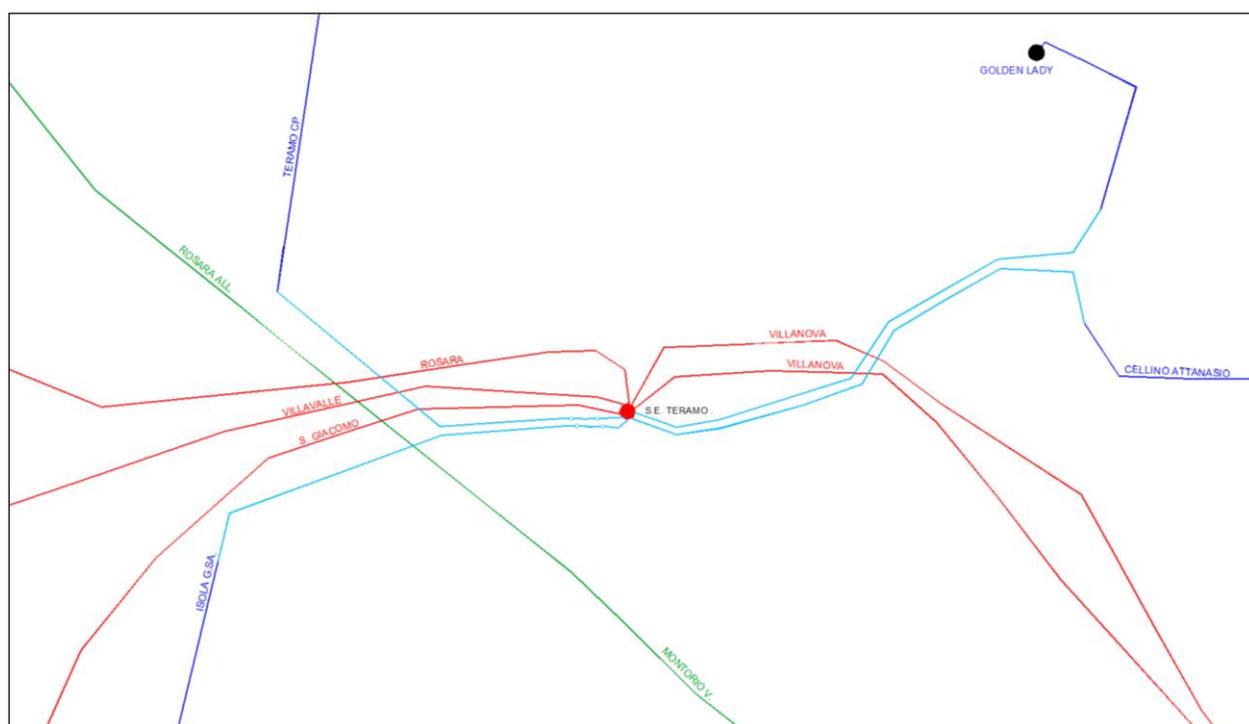


Figura 6– Assetto futuro della RTN nell'area di Teramo

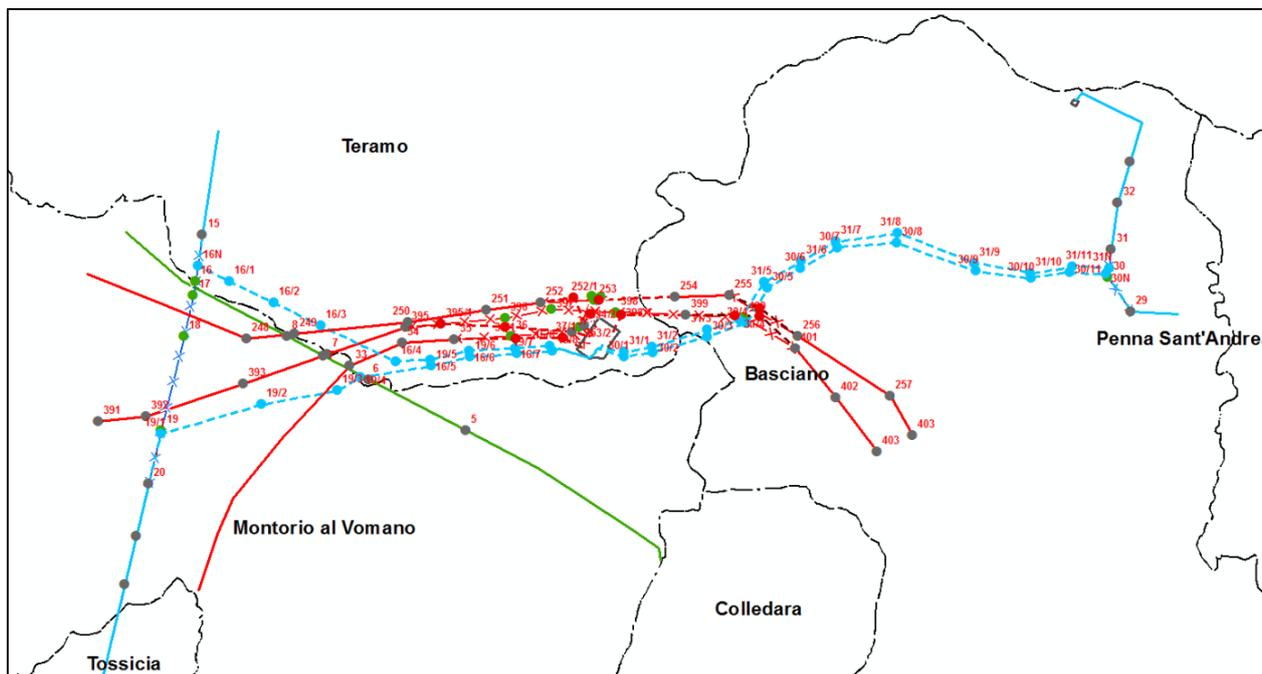


Figura 7 Localizzazione degli interventi di riassetto della rete nell'area di Teramo e comuni interessati

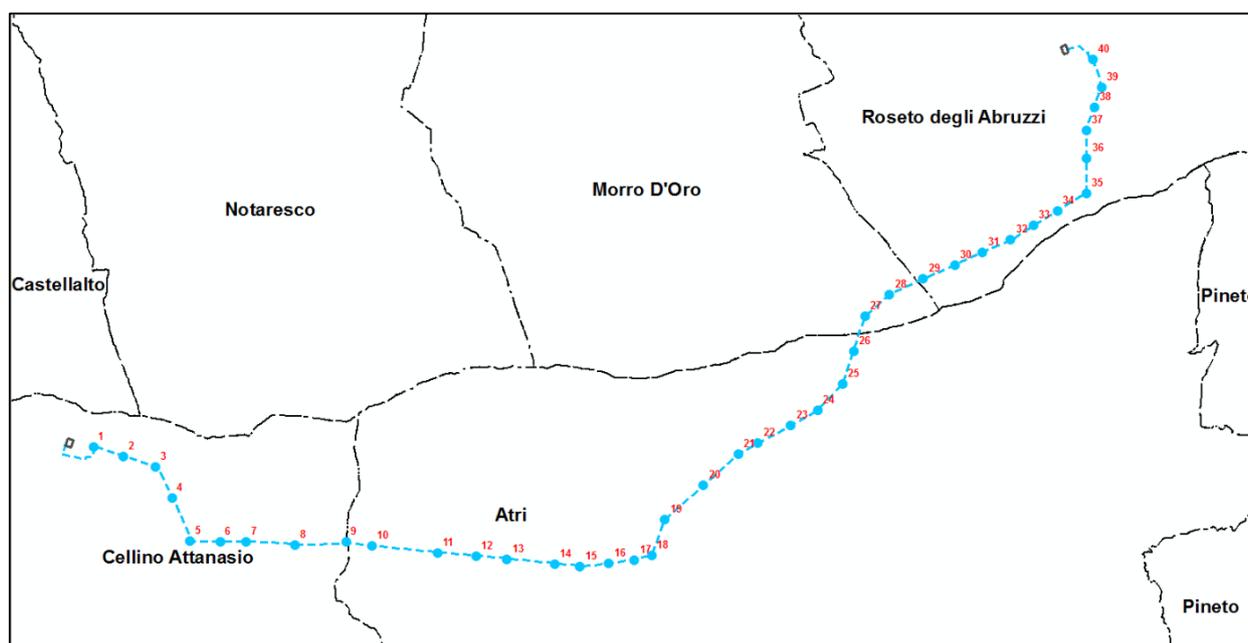


Figura 8 Localizzazione della linea aerea Cellino-Roseto e comuni interessati

Sono descritti brevemente a seguire gli interventi come distinti nel Piano tecnico delle opere (PTO), per il dettaglio tecnico relativo alle opere si rimanda al PTO ed in particolare alla Relazione illustrativa (Doc. RG12002E_ACSF0029).

3.2 Intervento 1: Ampliamento Stazione Elettrica 380 kV di Teramo

L'esistente Stazione Elettrica di Teramo, ubicata nel comune di Montorio al Vomano in provincia di Teramo, attualmente si configura come un impianto di smistamento con la sola sezione a 380 kV a cui afferiscono gli elettrodotti provenienti dalle stazioni elettriche di Rosara, S. Giacomo e Villanova.

L'intervento in oggetto prevede un ampliamento dell'attuale sezione a 380 kV al fine di accogliere i nuovi raccordi in entra/esci a 380 kV dell'elettrodotto "Villavalle-Villanova" ora passante nelle immediate vicinanze dell'impianto.

Inoltre è prevista la realizzazione di una sezione a 132 kV in esecuzione blindata (ovvero con apparecchiature isolate in involucri metallici contenenti gas SF6) necessaria al collegamento in entra/esci al suddetto impianto degli elettrodotti a 132 kV "Isola Gran Sasso – Teramo" e "Cellino Attanasio – Golden Lady" e di futuri elettrodotti a 132 kV.

La connessione tra le due sezioni avverrà mediante l'installazione di n. 2 autotrasformatori 380/132 kV da 250 MVA ciascuno.

L'impianto attuale occupante una superficie di circa 30.225 m², a valle dell'intervento occuperà un area di circa 39.345 m².

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento si rimanda al documento doc. n. EU12002E_ACSG0090 e relativi allegati.

3.3 Intervento 2: Raccordi aerei 380 kV in semplice terna alla S.E. 380/132 kV di Teramo

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di lievi varianti di tracciato alle ultime campate in ingresso alla S.E. di Teramo dei seguenti elettrodotti a 380 kV in semplice terna che, nell'assetto di rete attuale, si attestano già agli stalli della suddetta stazione elettrica:

- "Rosara – Teramo" (cod. n. 316);
- "Teramo – Villanova" (cod. n. 318);
- "San Giacomo – Teramo" (cod. n. 387).

Tali varianti sono propedeutiche a creare un varco finalizzato al passaggio di un breve raccordo di collegamento in entra-esci" tra l'esistente elettrodotto a 380 kV in semplice terna "Villavalle – Villanova" (cod. n. 333) e la S.E. Teramo.

Lo sviluppo complessivo dei tracciati dei raccordi in oggetto sarà pari a circa 3,65 km ed interesserà il territorio comunale di Teramo.

L'opera sarà costituita da una palificata in semplice terna con sostegni di tipo a delta rovescio.

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento, si rimanda al doc n. EE12002E_ACSF0032 e relativi allegati.

3.4 Intervento 3: Raccordi misti aereo/cavo a 132 kV in semplice terna della linea "Isola Gran Sasso – Teramo" alla S.E. 380/132 kV di Teramo

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un collegamento a 132 kV tra la nuova sezione a 132 kV della S.E. Teramo (per la descrizione della quale si rimanda al documento doc. n. EU12002E_ACSG0090) e l'esistente elettrodotto a 132 kV "Isola Gran Sasso – Teramo C.P."

Tale collegamento verrà realizzato per il tramite di due raccordi misti aereo/cavo in semplice terna ed interesserà i comuni di Montorio al Vomano e Teramo ed a valle del completamento dello stesso si otterranno i due elettrodotti a 132 kV "Isola Gran Sasso - S.E. Teramo" e "S.E. Teramo – Teramo C.P."

Lo sviluppo complessivo del tracciato dei nuovi raccordi sarà pari a circa 5,5 km in esecuzione aerea e 0,8 km in cavo interrato.

L'opera, per la parte aerea, sarà costituita da una palificata in semplice terna con sostegni di tipo delta rovescio.

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento, si rimanda al doc n. EG12002E_ACSF0036 e relativi allegati.

3.5 Intervento 4: Raccordi aerei a 132 kV in semplice terna della linea "Cellino Attanasio – Golden Lady" alla S.E. 380/132 kV di Teramo ed opere connesse

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di due collegamenti aerei a 132 kV in semplice terna tra la nuova sezione a 132 kV della S.E. Teramo (per la descrizione della quale si rimanda al documento doc. n. EU12002E_ACSG0090) e l'esistente elettrodotto a 132 kV elettrodotto "Cellino Attanasio – Golden Lady".

Inoltre sono previste due brevi varianti alle linee a 380 kV in semplice terna "Teramo – Villanova" e "Villavalle – Villanova" finalizzate a rendere possibile il sottopasso dei nuovi raccordi a 132 kV al di sotto delle suddette linee a 380 kV.

Lo sviluppo complessivo dei tracciati relativi alle opere in oggetto sarà pari a circa:

- 7,4 km per i nuovi raccordi a 132 kV;
- 1,3 km per le varianti agli elettrodotti a 380 kV;

ed interesserà i comuni di Teramo, Basciano e Montorio al Vomano.

A valle del completamento dell'intervento si otterranno i due elettrodotti a 132 kV "Cellino Attanasio – S.E. Teramo" e "S.E. Teramo – Golden Lady".

I raccordi a 132 kV saranno costituiti prevalentemente da una palificata in semplice terna con sostegni di tipo a delta rovescio mentre per le varianti agli elettrodotti a 380 kV verranno utilizzati sostegni di tipo a delta rovescio.

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento, si rimanda al doc n. EE12002E_ACSF0040 e relativi allegati.

3.6 Intervento 5: Elettrodotto misto aereo/cavo a 132 kV in semplice terna "CP Cellino Attanasio - CP Roseto"

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un collegamento misto aereo/cavo a 132 kV in semplice terna tra le esistenti Cabine Primarie denominate "Cellino" e "Roseto".

I due tratti in cavo di breve lunghezza saranno ubicati in ingresso ai suddetti impianti, mentre la restante parte dell'opera sarà realizzata in esecuzione aerea.

Lo sviluppo complessivo del tracciato del nuovo elettrodotto sarà pari a circa 14,1 km in esecuzione aerea e 0,92 km in cavo interrato ed interesserà i comuni di Cellino Attanasio, Atri, Morro d'Oro e Roseto degli Abruzzi.

Il nuovo elettrodotto a 132 kV sarà costituito da una palificata in semplice terna con sostegni del tipo a delta rovescio.

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento, si rimanda al doc n. EG12002E_ACSF0044 e relativi allegati.

3.1 Modalità di realizzazione degli elettrodotti aerei

Per quanto riguarda gli **interventi di realizzazione** si ipotizza la durata delle Opere Civili principali in 10 giorni e anche la durata dei montaggi di carpenteria ed armamenti.

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

1. attività preliminari:
 - a. realizzazione di infrastrutture provvisorie;
 - b. tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni della linea;
 - c. realizzazione dei "microcantieri";
2. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
3. trasporto e montaggio dei sostegni;
4. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia;
5. ripristini (riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni e le piste di accesso) con demolizione e rimozione di eventuali opere provvisorie e ripiantumazione dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ripristinato l'andamento originario del terreno.

La realizzazione di piste di accesso alle piazzole sarà senz'altro limitata, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente. In funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi. Si potranno, in qualche caso, realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

In ogni caso le suddette piste non andranno ad interferire con aree boschive, ma interesseranno solamente terreni di tipo agricolo.

Le piste avranno una larghezza media di circa 4 m e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitato ad un'eventuale azione di scorticamento superficiale del terreno.

Realizzazione dei "microcantieri": predisposti gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all'allestimento di un cosiddetto "microcantiere" denominato anche, cantiere "sostegno" e delimitato da opportuna segnalazione. Sarà realizzato un microcantiere in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area delle dimensioni di circa 20x20 m. Tale attività prevede, inoltre, la pulizia del terreno con lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell'area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere).

I sostegni utilizzati sono tuttavia stati verificati anche secondo le disposizioni date dal DM 9/01/96 (Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche).

Come indicato in precedenza, le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

3.1 Modalità di realizzazione degli elettrodotti in cavo

I cavi saranno posati ad una profondità standard di -1,6 m (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di circa 10 cm.; saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento, per uno strato di 40 cm, sopra il quale la quale sarà posata una lastra di protezione in C.A.; ulteriori lastre saranno collocate sui lati dello scavo, allo scopo di creare una protezione meccanica supplementare; la restante parte della trincea sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.).

Nel caso dell'impossibilità d'eseguire lo scavo a cielo aperto o per impedimenti nel mantenere la trincea aperta per lunghi periodi, ad esempio in corrispondenza di strade di grande afflusso, svincoli, attraversamenti di canali, ferrovia o di altro servizio di cui non è consentita l'interruzione, le tubazioni potranno essere installate con il sistema della perforazione teleguidata, che non comporta alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti, poiché saranno attraversate in sottopasso.

3.2 Demolizioni

La demolizione delle fondazioni dei sostegni esistenti, salvo diversa prescrizione comunicata nel corso dei lavori, comporterà l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura fino ad una profondità di 2,00 m dal piano di campagna.

La demolizione dovrà essere eseguita con mezzi idonei in relazione alle zone in cui si effettua tale attività, avendo cura pertanto di adottare tutte le necessarie precauzioni previste in materia di sicurezza, in presenza di aree abitate e nelle vicinanze di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche, etc.

Le attività prevedono:

- lo scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- l'asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (calcestruzzo, ferro d'armatura e monconi, fino ad una profondità di 2,00 m dal piano di campagna) provenienti dalla demolizione;
- il rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi;
- l'acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;
- il taglio delle piante interferenti con l'attività;
- il risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di demolizione e movimentazione dei mezzi d'opera.

Relazione geologica preliminare

I materiali provenienti dagli scavi verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito; i volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso discariche autorizzate dell'area localizzate in fase di progettazione esecutiva.

Presso detti impianti, il calcestruzzo sarà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Tutti i materiali di risulta dovranno essere sistemati in loco, se d'accordo con i proprietari e gli enti locali, o portati a discariche diversificate a seconda delle caratteristiche dei materiali, mentre il materiale derivante dal taglio delle piante, previa deramatura e pezzatura, dovrà essere accatastato e sistemato in sito, in modo da non essere d'impedimento al normale deflusso delle acque.

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'attuale configurazione dell'Appennino centro-meridionale è il risultato complessivo della continua evoluzione paleografica e dei movimenti tettonici che a più riprese, specialmente nella fase dell'orogenesi appenninica (Mio- Pleistocene), hanno deformato e disarticolato le unità tettoniche preesistenti, complicandone la geometria e contribuendo, successivamente, alla dislocazione dei diversi corpi geologici fino all'individuazione delle unità morfologiche attualmente presenti sul territorio.

L'Appennino centro- meridionale è una catena montuosa a falde di ricoprimento, risultante dalla sovrapposizione, dovuta a fasi di tettonica compressiva, di grandi corpi geologici (unità paleografiche) che occupavano distinti bacini di sedimentazione.

I movimenti compressivi, avvenuti a partire dal Tortoniano medio – Messiniano, hanno traslato le unità stratigrafiche scollandole dalle originarie aree di sedimentazione.

Ciò ha creato imponenti fenomeni di piegamento, sovrascorrimento e fagliazione, con conseguente accostamento di domini, in origine, molto distanti tra loro.

La situazione geodinamica attuale è il risultato di un lungo processo evolutivo, iniziato nel Cretaceo e proseguito per tutto il Paleogene e Neogene, che ha portato ad un progressivo ed articolato sprofondamento della microzolla adriatica al di sotto della catena dinarica sud-alpina, ed appenninica. Alle spalle della catena appenninica, in avanzamento verso l'avampaese adriatico, è avvenuta una successiva espansione delle zone di retroarco che ha generato l'apertura del bacino tirrenico.

Nel regime tettonico compressivo della catena appenninica la deformazione è avvenuta principalmente in direzione NW secondo un sistema catena-avanfossa-avanpaese costituito da una fascia deformata (catena), da un bacino sedimentario caratterizzato da un'elevata subsidenza, ubicato a ridosso della porzione frontale della catena (avanfossa) e, in posizione esterna, da una zona crostale non ancora interessata da deformazione (avanpaese).

A partire dal Quaternario, in particolare nel Pleistocene inf. – medio si assiste ad un'ampia e generale emersione della Catena. Questo sollevamento, però, non è avvenuto in maniera uniforme ed ha provocato in alcune zone l'affioramento dei terreni del Triassico; in altre zone, precisamente nelle aree più depresse, si osservano solo le sedimentazioni più recenti del Pliocene. Inoltre, i movimenti tettonici a prevalente carattere distensivo hanno provocato la formazione di profonde depressioni ai margini e all'interno delle dorsali carbonatiche.

Nell'avanfossa, ubicata tra la catena e l'avampaese, si sono depositi forti spessori di sedimenti torbiditici silicoclastici, derivanti dall'erosione dei settori delle dorsali emerse. I depositi a grana fine limoso argillosi sono stati depositi in ambiente di mare profondo, nella fase trasgressiva di massima estensione della linea di costa. In seguito al graduale ritiro delle acque (fase regressiva), si è avuto un graduale aumento della frazione grossolana, frutto di una sedimentazione avvenuta in acque basse ad alta energia, fino a permettere la deposizione in facies conglomeratica di ambiente regressivo litorale e deltizio.

L'attuale assetto tettonico e morfologico della Catena appenninica si è raggiunto solo nel tardo Quaternario, in sintesi, dal Tortoniano sup. al Pleistocene medio – sup. la storia della tettonogenesi appenninica è schematizzabile in un ciclo tettonico che coinvolge i seguenti macrosettori: il margine tirrenico, la catena sud-appenninica, l'avanfossa bradanica e l'avampaese apulo.

Il **Margine tirrenico** è stato interessato da grandi movimenti distensivi che hanno ribassato la catena di circa un migliaio di metri verso il Tirreno centrale. Gli effetti di questa distensione tettonica sono rappresentati dalla risalita di masse magmatiche, con alimentazione di un'intensa attività vulcanica e la formazione di ampie depressioni successivamente ricolmate.

La Catena appenninica è costituita dalla sovrapposizione di diverse "falde tettoniche" derivate dalla deformazione di originari bacini di sedimentazione. Le principali unità tettoniche (falde) che costituiscono la Catena sono: la dorsale montuosa calcareo – dolomitica, i terreni calcareo – silico – marnosi, i complessi terrigeni in facies di flysch, i terreni dei cicli mio – pliocenici ed, infine, i depositi continentali delle grandi depressioni intramontane.

L'Avanfossa (messiniana), a sviluppo NW – SE, è una profonda depressione che si forma nel corso dell'orogenesi tra l'Avampaese ed il fronte delle falde che sono già emerse e che avanzano. Essa comprende sia una parte emersa che una parte sommersa. Questa depressione è inizialmente invasa dal mare e successivamente viene colmata da sedimenti che provengono dall'erosione della Catena in sollevamento ed in avanzamento.

L'Avampaese è l'elemento tettonico inferiore dell'edificio appenninico, costituito da una vasta piattaforma carbonatica di età mesozoica, verso cui (e su cui) nel corso della collisione scivolano e si assestano le falde. L'Avampaese si sviluppa in aree emerse (Gargano, Murge, Salento) e zone sommerse (fascia occidentale del Mare Adriatico); i bordi di tale struttura sono ribassati a blocchi sia verso l'Avanfossa bradanica che verso l'Adriatico.

L'area oggetto di studio è localizzata nell'Abruzzo Nord orientale, nel territorio della Provincia di Teramo. In Figura 9 si riporta lo schema strutturale di inquadramento dell'Abruzzo con indicazione della zona degli interventi previsti e la legenda, tratto dalla Carta Geologica dell'Abruzzo di Ghisetti e Vezzani (1998).

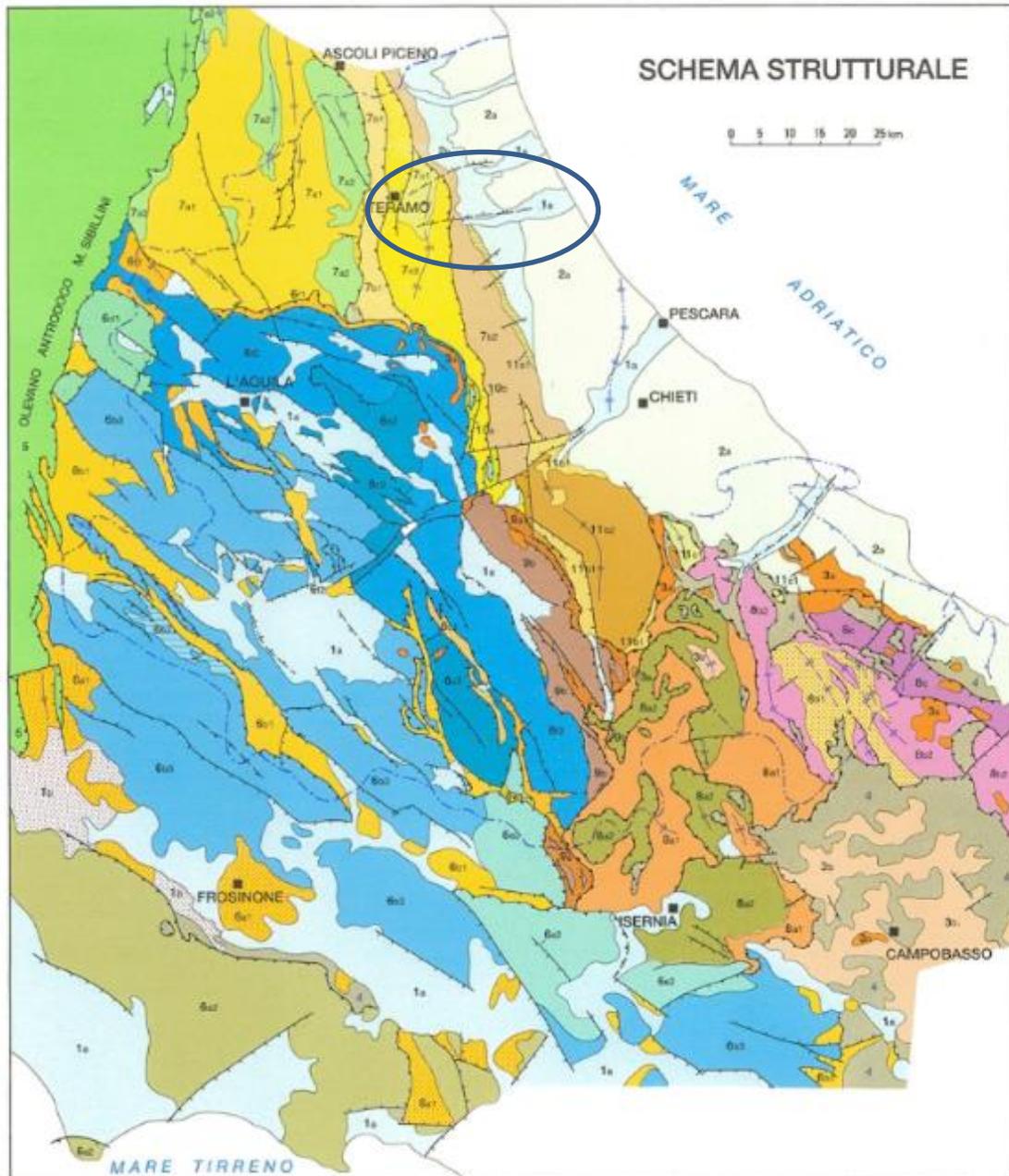




Figura 9 - Schema strutturale - estratto dalla Carta Geologica dell'Abruzzo Ghisetti e Vezzani, 1998

L'area di progetto è compresa tra la fascia collinare posta ad Est delle pendici meridionali della struttura montuosa della Montagna dei Fiori e la zona costiera.

4.1 Geologia dell'area di progetto

Per la descrizione della geologia dell'area si è fatto riferimento alle note illustrative del Foglio 339 "Teramo" (progetto CARG) e alla Carta Geologica dell'Abruzzo di Ghisetti e Vezzani (1998).

L'area dell'Abruzzo orientale è stata oggetto nel tempo di molti studi geologico strutturali da parte di diversi Autori, i quali hanno studiato settori differenti denominando le medesime formazioni geologiche in modo diverso, accorpandone alcune e differenziandone altre, a volte con differenti interpretazioni dello schema strutturale e della evoluzione geodinamica.

Allo scopo di semplificare e ottenere una uniformità della rappresentazione geologica dell'area di progetto si è fatto riferimento come dato bibliografico per la rappresentazione cartografica geologica ad un'unica cartografia, la "Carta Geologica dell'Abruzzo di Ghisetti e Vezzani del 1998", a cui ci si atterrà nella descrizione delle formazioni affioranti e delle interazioni con le strutture di progetto, citando nel contempo eventuali formazioni analoghe denominate da altri Autori in modo differente per maggior chiarezza.

Nell'area considerata affiorano principalmente successioni silicoclastiche torbiditiche del Messiniano-Pliocene inferiore intensamente deformate (Formazioni della Laga e del Cellino) e la sovrastante successione silicoclastica del Pliocene medio - Pleistocene inferiore deposta in discordanza sia sulle strutture compressive affioranti sia sulle strutture sepolte più esterne della catena.

Sia la successione carbonatica triassico-miocenica di piattaforma-bacino affiorate nelle aree più occidentali e i depositi silicoclastici associati alle avanfosse del Messiniano e del Pliocene inferiore sono interessati da pieghe e sovrascorrimenti (strutture del Gran Sasso, dei M. Sibillini e della Montagna dei Fiori).

L'anticlinale della Montagna dei Fiori - Montagnone (MFM), posta poco ad Ovest dell'area in esame, presenta un asse diretto circa NS ed un andamento lievemente convesso verso est; mostra una culminazione in corrispondenza della Valle del F. Salinello ed una immersione, verso sud, al di sotto del fronte del Gran Sasso. Il fianco orientale dell'anticlinale presenta un assetto subverticale o rovesciato ad alto angolo di inclinazione, relativamente regolare. Esso è localmente complicato da thrust a direzione NS il più continuo ed importante dei quali corre lungo il sovrascorrimento di Civitella del Tronto portando il membro gessarenitico della formazione della Laga a sovrapporsi sul membro post-gessarenitico; un thrust più esterno, scarsamente rilevante dal punto di vista strutturale, si sviluppa fra Rapino, Teramo e S. Pietro ad Lacum ed esaurisce rapidamente, verso N, il suo rigetto.

Nel settore di Miano-Sardinara-Colle Atterato, la porzione sommitale della formazione della Laga e la sovrastante superficie di unconformity sono piegati in un'ampia e blanda sinforme al cui nucleo affiorano le peliti di bacino satellite delle Marne del Vomano.

In corrispondenza del lineamento Forcella-Nepezzano, l'unità MFM si sovrappone (con locali complicazioni legate a secondari backthrust) ad una successione del Pliocene inferiore, intensamente deformata in pieghe e sovrascorrimenti, attualmente attribuita alla porzione più interna della Formazione di Cellino.

Ancora più ad est, evidenze di propagazione del sole thrust appenninico sono indicate dalle fasi iniziali di crescita della "struttura costiera" (SCT), la cui massima attività si registra nel Pliocene medio e superiore.

La crescita delle due principali strutture anticlinali porta all'individuazione di due ben distinte aree depocentrali e conseguentemente, anche durante l'intervallo Pliocene medio-Pliocene superiore, il bacino evolve in uno stadio di piggy back.

Nel seguito vengono descritte le formazioni geologiche presenti nell'area vasta rappresentate nell'Elaborato cartografico "Carta Geologica (DEER12002BIAM02541_02) allegato alla presente Relazione geologica .

Ogni Unità e/o Formazione viene descritta a partire dal termine più antico fino al termine più recente.

UNITA' DERIVANTI DALLA DEFORMAZIONE DEL BACINO MARCHIGIANO

Unita' di Farindola

Flysch di Teramo (66 e 66 a-b-c) Messiniano post evaporitico? Pliocene inferiore

Si tratta di alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici (**66**) e con all'apice i caratteristici orizzonti arenacei di Basciano (**66c**) . Nella parte alta della formazione sono presenti conglomerati poligenici in banchi passanti ad arenarie grossolane e calcareniti in strati tabulari (**66b**). Nella parte bassa è presente un livello vulcanoclastico di circa 1 m di spessore (**66a**). Lo spessore complessivo è maggiore di 1500 m. Tale successione, insieme alle Marne del Vomano sovrastanti, costituisce l' Unità di Farindola in contatto tettonico ma parzialmente coeva con l'Unità di Tossicia e affiora estesamente sia in destra che in sinistra idrografica del Fiume Vomano dalla zona di Leognano fino a est di Basciano.

Marne del Vomano (65) Pliocene inferiore

I depositi marini delle Marne del Vomano affiorano, quasi interamente in sinistra idrografica del Fiume Vomano, dalla zona di Teramo fino a Basciano. Tale formazione è composta da emipelagiti (prevalentemente marne calcaree e marne argillose) alternate a siltiti con rare intercalazioni sabbioso - conglomeratiche. Lo spessore massimo è di 300-400 m.

Unita' di Tossicia

Flysch della Laga (63 e 63a-b) Messiniano

Alternanza torbidityca di arenarie e argille con livelli risedimentati di gessareniti (**63a**) di calciruditi, conglomerati calcarei e canilcareniti laminate, talora intercalati a marne bituminose (**63b**). Lo spessore può essere maggiore di 1000 m. Messiniano.

Nell'area affiora la parte superiore della formazione, caratterizzata da sequenze pelitico arenacee e verso l'alto arenaceo pelitiche. La Formazione affiora nell'area in esame in corrispondenza della città di Teramo e nel settore immediatamente a sud fino al Fiume Vomano e, nell'area di progetto, tra Montorio al Vomano e Leignano. La successione comprende anche termini pre e post evaporitici sempre del Messiniano denominati allo stesso modo Flysch della Laga che affiorano immediatamente ad Ovest dell'area in esame e che fanno parte dal punto di vista tettonico ad un'altra unità, nel seguito descritta.

Unità del Montagnone-Montagna dei Fiori

Flysch della Laga (57 e 57a-b-c-d-e-f) Messiniano

C'è un Membro post evaporitico costituito da un 'alternanza torbidityca di arenarie e argille (**57**) con intercalazioni calcarenitico-calciruditiche (**57a**) e con risedimenti gessarenitici (**57b**). Spessore di circa 2000-2500 m. Età Messiniano. Il Membro pre evaporitico è costituito da alternanze di arenarie e argille di natura torbidityca (**57c**, lobi di conoide di Monte Bilancere); argilliti prevalenti di natura torbidityca (**57d**); alternanza di arenarie e argille torbidityche (**57e**) con intercalazioni di corpi arenacei a sviluppo tabulare (corpi amalgamati di *basin floor* e lobi di conoide); arenarie di natura torbidityca (**57f**) in corpi tabulari spessi e massicci, amalgamati (*basin floor*). Spessore 1800 m, Messiniano. Affiora immediatamente ad Ovest della Montagna dei Fiori e non è presente nell'area di studio.

UNITA' DERIVANTI DALLA DEFORMAZIONE DELLA PIATTAFORMA CARBONATICA APULO ADRIATICA

Unita' Villadegna Cellino

Formazione del Cellino (96-97-98 e 98a-b-99-100 e 100a-b) Pliocene inferiore

Ad Est della Formazione della Laga, si trova la Formazione del Cellino. Quest'ultima, risalente al Pliocene inferiore, è una potente successione (spessore complessivo 2000 m) in prevalenza pelitica con megatorbiditi, intervalli arenacei, arenaceo pelitici e pelitico arenacei. Affiora in una vasta zona dell'area in esame, sia in destra che in sinistra idrografica del Vomano, nel tratto da Villa Vomano a Castelnuovo e nella zona di Cellino Attanasio.

Si distinguono diversi membri (denominati dalla lettera A alla lettera F) in dipendenza delle caratteristiche deposizionali ma solo alcuni di questi affiorano nell'area in esame.

Membro F: argille marnose e torbiditi in strati sottili (**100**); verso la base sono presenti intercalazioni di conglomerati e brecce poligeniche stratificate (**100a**) note anche nel sottosuolo.

Membro E: cicli arenaceo-argillosi amalgamati a sviluppo tabulare, caratteristici di un sistema torbidityco di piana bacinale (**99**) spessore 750 m circa.

Membro B (**98**): torbiditi argillose con megatorbiditi (**98a**); Membro C: cicli arenaceo argillosi amalgamati a sviluppo tabulare (**98b**); Membro D: torbiditi prevalentemente argillose. Spessore totale fino a 1300 m

Corpo di Appignano (**97**) - torbiditi arenaceo-argillose con peliti alla base. Membro A - parte inferiore - spessore 70-150 m

Argille marnose con megatorbiditi (**96**) – Membro A parte superiore spessore 200-300 m in aumento verso Sud

Formazione Montefino (94-95) Pliocene inferiore

Si distingue un Corpo di Montefino con sabbie e arenarie di transizione di spessore 50-100 m (**95**) passanti ad argille marnose grigio azzurre di piattaforma (**94**). Spessori di 100-200 m

DEPOSITI DI AVANFOSSA PLIOCENICA E QUATERNARIA

Dal punto di vista litostratigrafico, gran parte del settore orientale dell'area oggetto di studio presenta un substrato di natura argilloso – marnosa, riferibile alla sequenza di depositi marini plio-pleistocenici.

Formazione Castilenti (5, 5a-b-c-d) Pliocene medio – Pliocene superiore

Peliti predominanti con intercalazioni sabbioso - conglomeratiche e alternanze calcarenitico-sabbiose del Pliocene superiore-medio di spessore da 400 a 1000 (**5**). A Nord del Fiume Vomano separati da una

discordanza individuata nel sottosuolo su base sismica, sono stati differenziati un membro di Ancarano (**5a**) costituito da peliti con intercalazioni di sabbie e conglomerati nella parte apicale, e con calcareniti arenarie e conglomerati verso la base (**5b**), attribuito al Pliocene superiore, e un Membro di Casaleno, con prevalenti peliti (**5c**) e livelli sabbiosi (**5d**) alla base, del Pliocene medio.

Tra la Formazione Castilenti e la successione sovrastante è presente una superficie di discordanza che permette di separare la parte più giovane (Pliocene superiore-Pleistocene inferiore) dalla parte inferiore del Pliocene medio-Pliocene superiore.

Successione del Pleistocene inferiore p.p.-Pliocene superiore (4, 4a-b-c-d)

Tali depositi sono formati prevalentemente da peliti di piattaforma (**4**) passanti verso l'alto a sabbie e conglomerati con facies da litorali a fluvio-deltizie a continentali (**4a**). Alcune decine di metri sopra la base sono presenti 80-100 m di conglomerati e calcareniti organogene (**4b**) e lenti di sabbie gialle in onlap sulòde formazioni sottostanti. L'attribuzione temporale è Pliocene superiore-Pleistocene inferiore p.p.

In studi più recenti parte della Formazione Castilenti è nota anche come Formazione di Mutignano.

DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI E RECENTI TERRAZZATI (1t) E DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI (1) PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE

I depositi alluvionali terrazzati (**1t**) sono disposti in tre ordini di terrazzi posti a varie quote. I primi due, quelli di più antica genesi, sono, all'incirca, localizzati, rispettivamente, ad una quota di duecento e cento metri al di sopra dell'attuale corso fluviale. Il terrazzo di terzo ordine, quello più esteso, si trova pochi metri al di sopra dell'alveo. La granulometria di questi depositi è eterogenea; la frazione più grossolana è costituita da ghiaie e ciottoli eterometrici arrotondati di natura calcarea raramente silicoclastica. Gli elementi grossolani sono intercalati da strati sottili o corpi lentiformi costituiti da elementi fini come limi sabbiosi e limi argillosi di colore giallastro.

I depositi alluvionali terrazzati sono particolarmente diffusi in sinistra idrografica del Fiume Vomano.

I depositi alluvionali attuali (**1**) sono quelli che, attualmente, formano la piana golenale ed il tappeto alluvionale di fondo alveo. Tale piana viene, solitamente, indicata come area esondabile e geomorfologicamente rappresenta un terrazzo alluvionale, attualmente in via di formazione, denominato di quart'ordine. Le caratteristiche litologiche di questi depositi sono simili a quelle dei terrazzi più antichi e rilevati. Unica differenza sta nella maggiore presenza di blocchi di grandi dimensioni e nella minore quantità di elementi a granulometria fine a causa dell'azione di dilavamento esercitata dal fiume.

4.2 Assetto strutturale

Dal punto di vista strutturale, l'assetto delle formazioni presenti è espressione della evoluzione plio-pleistocenica del sistema catena-avanfossa dell'Appennino centrale.

Tra il Messiniano e il Pliocene inferiore infatti le deformazioni compressive associate alla orogenesi appenninica in progressiva migrazione verso est, interessano il confine umbro-marchigiano e l'area abruzzese esterna. Ne derivano la formazione delle strutture dei Sibillini, del Gran Sasso e più a Est, della Maiella.

Pieghe e sovrascorrimenti interessano a tutte le scale questa parte dell'Abruzzo producendo notevoli raccorciamenti ed una forte elevazione strutturale. Successivamente, strutture di rilevanza non secondaria si enucleano ancora più a Est.

Fra queste la Montagna dei Fiori-Montagnone, la struttura Bellante-Cellino e la struttura costiera rivestono una particolare per il controllo che hanno avuto sulla sedimentazione.

Fra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore deformazioni compressive interessano l'*offshore* adriatico mentre l'area periadriatica abruzzese inizia ad essere interessata dai processi di sollevamento regionale tuttora in corso.

Nel settore in esame come descritto nel precedente paragrafo affiorano in posizione più interna le successioni torbiditiche sinorogeniche della Laga e del Cellino intensamente deformate e nel settore più orientale le successioni tardo-orogeniche della Formazione di Mutignano che forma una estesa monoclinale immergente verso Nord Est.

I due settori sono separati da una linea di discontinuità tettonica, associata ad una lacuna sedimentaria che abbraccia la parte più alta del Pliocene inferiore e che risulta più ampia verso Sud.

Relazione geologica preliminare

La struttura Montagna dei Fiori-Montagnone e la struttura Bellante-Cellino sono scomposte in elementi tettonici minori separati da sovrascorrimenti secondari.

L'unità della Montagna dei Fiori-Montagnone sovrascorre sui termini del Pliocene inferiore della Unità Bellante-Cellino.

In posizione più esterna, la struttura costiera di età medio pliocenica è caratterizzata da una sinforme osservata in indagini profonde, sepolta e blandamente piegata. Al passaggio Pliocene superiore-Pleistocene inferiore e all'attenuazione delle deformazioni associate alle strutture anticlinaliche (Pliocene superiore parte alta) segue un generalizzato fenomeno di sollevamento regionale ed un basculamento verso ENE dell'intero settore costiero.

La successione Pleistocenica non appare interessata da importanti deformazioni per piega ma sono presenti faglie ad orientamento sia longitudinale (NO-SE) che trasversale (NE-SQ o ONO-ESE) associate a prevalenti movimenti verticali.

Infine, sopra alle formazioni rocciose di origine marina, si sono depositate quelle continentali formate da depositi alluvionali quaternari distribuiti in quattro ordini di terrazzi posti a quote diverse sulla sinistra orografica del corso fluviale. Il terrazzo più recente, posto alla quota più bassa, interessa l'area di studio. Questa parte della pianura alluvionale, dal punto di vista geomorfologico, è considerata ancora attiva ossia in costante evoluzione morfologica strettamente connessa con i naturali eventi di esondazione e migrazione fluviale.

4.3 Litologie interessate dal progetto

Nelle tabelle che seguono sono elencate le litologie interessate dalle nuove realizzazioni previste in aereo e cavo interrato così come individuate dall'elaborato cartografico cartografico "Carta Geologica (DEER12002BIAM02541_02).

Tabella 2 - Sintesi dei litotipi interessati dalle nuove realizzazioni in progetto

DA SOST.	A SOST.	Formazione/LITOLOGIA
Elettrodotto a 380 kV raccordi aerei		
ST " San Giacomo-SE Teramo"		
36/1		66 - Flysch di Teramo - alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici
37/1		1t - depositi alluvionali terrazzati
ST " Villavalle-Villanova alla SE Teramo"		
395/1	396/1	66 - Flysch di Teramo - alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici
398/1		1t - depositi alluvionali terrazzati
400/1		1t - depositi alluvionali terrazzati
400/2		1t - depositi alluvionali terrazzati
ST " Rosara - SE Teramo"		
252/1		66 - Flysch di Teramo - alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici
ST " Teramo-Villanova"		
254/4		1t - depositi alluvionali terrazzati
254/3		1t - depositi alluvionali terrazzati
254/2		1t - depositi alluvionali terrazzati
Ampliamento Stazione di Teramo		1t - depositi alluvionali terrazzati / 1 - depositi alluvionali attuali
Elettrodotto a 132 kV raccordi Ovest - aerei		
ST "CP Teramo-SE Teramo"		
16N		66 - Flysch di Teramo - alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici
16/1	16/7	66 - Flysch di Teramo - alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici
16/8		1t - depositi alluvionali terrazzati
ST "Isola Gran Sasso-SE Teramo"		

Relazione geologica preliminare

DA SOST.	A SOST.	Formazione/LITOLOGIA
19/1	19/3	66 - Flysch di Teramo - alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici
19/4		1 - depositi alluvionali attuali
19/5	19/7	66 - Flysch di Teramo - alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici
19/8		1t - depositi alluvionali terrazzati
Elettrodotto a 132 kV raccordi Ovest – tratti in cavo		
Raccordo Isola G.S.		66 - Flysch di Teramo - alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici
Raccordo Teramo CP		1t - depositi alluvionali terrazzati
Elettrodotto a 132 kV raccordi Est - aerei		
ST" Ut. GoldenLady – SE Teramo"		
31/1	31/2	1 - depositi alluvionali attuali
31/3	31/4	1t - depositi alluvionali terrazzati
31/5		1 - depositi alluvionali attuali
31/6	31/8	66 - Flysch di Teramo - alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici
31/9	31/11	65 - Marne del Vomano - marne calcaree e marne argillose alternate a siltiti con rare intercalazioni sabbioso – conglomeratiche
31N		65 - Marne del Vomano - marne calcaree e marne argillose alternate a siltiti con rare intercalazioni sabbioso – conglomeratiche
ST" CP Cellino - SE Teramo"		
30/1	30/2	1 - depositi alluvionali attuali
30/3	30/4	1t - depositi alluvionali terrazzati
30/5		1 - depositi alluvionali attuali
30/6	30/8	66 - Flysch di Teramo - alternanze pelitico-arenacee con intercalazioni di arenarie in banchi metrici

DA SOST.	A SOST.	Formazione/LITOLOGIA
30/9	30/11	65 - Marne del Vomano - marne calcaree e marne argillose alternate a siltiti con rare intercalazioni sabbioso – conglomeratiche
30N		
Elettrodotto a 132 kV ST "Cellino-Roseto" – tratti in aereo		
1	3	1t - depositi alluvionali terrazzati
4	17	5 - Formazione Castilenti - Peliti predominanti con intercalazioni sabbioso - conglomeratiche e alternanze calcarenitico-sabbiose
18	26	4 - Peliti con intercalazioni sabbioso - conglomeratiche e alternanze calcarenitico-sabbiose
27	40	1t - depositi alluvionali terrazzati
Elettrodotto a 132 kV ST "Cellino-Roseto" - tratti in cavo		
Lato Cellino		5 - Formazione Castilenti - Peliti predominanti con intercalazioni sabbioso - conglomeratiche e alternanze calcarenitico-sabbiose + 1t - depositi alluvionali terrazzati
Lato Roseto		1t - depositi alluvionali terrazzati

5 RETICOLO IDROGRAFICO

L'idrografia dell'area di studio è contraddistinta da un reticolo ben sviluppato, caratterizzato dai bacini maggiori del F. Tordino e quello del F. Vomano e più a Sud i bacini minori del Fiume Casola e Piomba.

Questi si sviluppano dal fronte della catena appenninica attraverso tutta l'area pedemontana fino alla foce. Come la maggior parte dei corsi d'acqua presenti su tutta la fascia pedemontana adriatica, hanno un andamento circa perpendicolare alla linea di costa, con decorso OSO-ENE. Il Fiume Piomba presenta un corso ad andamento più marcatamente ONO-ESE.

Il pattern del reticolo ha, nelle linee generali, un andamento angolato e localmente si osservano aree con pattern sub-dendritico, a traliccio o subparallelo.

Come i principali bacini idrografici dell'area pedemontana adriatica, anche quelli del F. Tordino e F. Vomano sono caratterizzati da una evidente asimmetria, una maggiore estensione areale e un maggiore sviluppo del reticolo idrografico sul versante sinistro rispetto al versante destro.

L'area in studio ricade all'interno del bacino idrografico del Fiume Vomano e sottobacino del Torrente Mavone, bacini Casola Piomba, mentre il progetto è compreso esclusivamente all'interno del bacino del Vomano, che presenta una forma allungata in direzione WSW-ENE, dapprima stretta, dalla costa fino all'altezza della confluenza del Torrente Mavone, poi più ampia fino alle pendici settentrionali del gruppo montuoso del Gran Sasso D'Italia.

Il tratto di costa sotteso, lungo circa 11 km, è caratterizzato da una fascia costiera dell'ampiezza di 500-600 metri intensamente urbanizzata (Roseto degli Abruzzi e Scerne di Pineto).

Il bacino del Vomano ricade per gran parte nella provincia di Teramo, comprendendo in tutto o in parte i territori di 23 Comuni, e in misura minore nelle provincie di Pescara e L'Aquila (**Figura 10**).



Figura 10 - Bacini principali dell'area in studio (dal Piano di Tutela delle Acque Regione Abruzzo http://www2.regione.abruzzo.it/pianoTutelaacque/docs/elaboratiPiano/CartografiaPiano/1_1.pdf)

5.1 Distretto idrografico competente

La direttiva 2000/60/CE ha istituito un "quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e rappresenta uno dei farì per le politiche ambientali dei singoli stati membri" ed è stata recepita nel nostro ordinamento normativo con il D.L.vo 152/2006, pur essendo la normativa italiana già molto avanzata in materia di risorse idriche.

In particolare, la Comunità Europea con tale direttiva ha sancito che l'uso delle risorse idriche (superficiali, sotterranee, di transizione e costiere), nel rispetto del principio di sostenibilità, non possa prescindere dal preservare il capitale naturale per le generazioni future (sostenibilità ambientale), con l'allocazione efficiente di

Relazione geologica preliminare

una risorsa limitata (sostenibilità economica), con la garanzia dell'equa condivisione e dell'accessibilità per tutti di una risorsa fondamentale per la vita e la qualità dello sviluppo economico (sostenibilità sociale). Inoltre, per il tema delle alluvioni, sulla scorta di quanto già tracciato con la citata normativa, è stata emendata la direttiva 2007/60 sulla "Gestione rischio alluvioni" che ha tra gli obiettivi la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, dovute al rischio di alluvioni; riduzione che potrà avvenire attraverso l'individuazione di interventi e di azioni per la riduzione della pericolosità.

Per entrambi i piani, il contesto naturale di riferimento, in coerenza con l'attuale quadro normativo europeo e nazionale, è rappresentato dall'unità fisiografica del Distretto Idrografico che rappresenta il riferimento territoriale per ogni tipo di programmazione che riguardi il bene acqua e suolo, attesa l'assunzione del concetto riguardante il superamento delle barriere amministrative, privilegiando limiti di tipo naturale.

Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 27 del 02/02/2017 il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 25 ottobre 2016 che disciplina l'istituzione delle Autorità di Bacino Distrettuali. Dal 17/02/2017, data di entrata in vigore del DM, sono pertanto soppresse le Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali di cui alla L. 183/89.

In Italia sono stati individuati 8 Distretti Idrografici, "aree di riferimento", per i quali sono stati elaborati il Piano di Gestione (Governo) delle Acque" e Piano di gestione del Rischio delle Alluvioni.

In riferimento al territorio in cui si inserisce l'opera dell'elettrodotto in progetto la competenza riguarda il **distretto idrografico dell'appennino centrale**.

Con la legge n. 221 del 28 dicembre 2015 (art. 51, comma 5, lettera d) viene stabilita l'attuale superficie totale del distretto, pari a **Kmq. 42.506** che comprende le regioni dell'Italia centrale.

La pianificazione di bacino distrettuale è orientata a proteggere le risorse idriche e gli ecosistemi acquatici comuni dall'inquinamento, dalla sovra-estrazione e dai cambiamenti strutturali richiede un'azione concertata a livello UE. La direttiva quadro sulle acque fornisce la struttura di base per la protezione e la gestione delle acque nell'Unione europea (direttiva 2000/60/CE).

La pianificazione di bacino si articola in due piani:

- il Piano di Gestione della risorsa idrica (PGDAC)
- il Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRAAC)

Entrambi i piani secondo le direttive della Commissione Europea contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi di entrambe le direttive WFD e FD, le così dette misure win win. Un tale approccio è chiaramente espresso dalla commissione che richiede di realizzare un'implementazione congiunta delle direttive comunitarie "Acque" (2000/60/CE) e "Alluvioni" (2007/60/CE) per gestire in modo efficace il rischio raggiungendo al contempo gli obiettivi di qualità ecologica dei corpi idrici.

Per lo scopo della presente relazione si citano alcuni aspetti del PGRAAC, rimandando ai documenti più ampiamente ambientali gli aspetti di gestione della risorsa idrica.

Il Piano di gestione del Rischio Alluvioni, redatto in forza della direttiva 2007/60 recepita nell'ordinamento italiano dal D. lgs. n. 49/2010, è stato approvato dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.

Il Piano consta di due sezioni a loro volta di diversa competenza in relazione a bacini idrografici che compongono il Distretto: per i bacini regionali (bacini regionali del Lazio, bacini regionali marchigiani, bacini regionali abruzzesi) ed interregionali (Sangro e Tronto), la competenza spetta integralmente alle Regioni sia per la parte A) che per la parte B) di cui si costituisce mentre per la parte di territorio del bacino del Tevere la componente della parte A) che per la parte B) del Piano.

La parte A) riguarda principalmente l'attività di pianificazione di bacino di cui agli articoli 65, 66, 67, 68 del decreto legislativo n. 152/06, facendo salvi gli strumenti di pianificazione già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino già prodotta nell'ambito della normativa previgente.

La parte B) riguarda, in coordinamento con le altre Regioni e con il Dipartimento nazionale della Protezione Civile, il sistema di allertamento, nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico di cui alla Direttiva P.C.M. 27/2/2004.

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, è stato adottato il 17 dicembre 2015 con deliberazione n. 6 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere,

costituito ai sensi dell'art.12, comma 3, della legge n. 183/1989 e integrato dai componenti designati dalle Regioni il cui territorio ricade nel Distretto Idrografico non già rappresentante nel medesimo Comitato.

Il Piano è stato sottoposto alla Valutazione Ambientale Strategica, nel rispetto di quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006. Sulla base del parere della Commissione Tecnica VIA-VAS n. 1934 del 4 dicembre 2015 e del parere del Ministero per i beni e le attività culturali e del turismo prot. n. 1656 del 22 gennaio 2016 è stata predisposta la Dichiarazione di sintesi e l'iter della VAS si è concluso con l'emissione del decreto del Ministro dell'Ambiente, reso di concerto con il Ministro dei beni e delle attività culturali e del turismo, n. DEC/MIN/49 del 2 marzo 2016, con il quale è stato espresso parere motivato positivo di compatibilità ambientale sul PGRAAC.

Il Piano è stato successivamente approvato il 3 marzo 2016, con deliberazione n. 9, dal Comitato istituzionale ed il 27 ottobre 2016 dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017 recante "approvazione del piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Centrale".

5.2 Pericolosità e rischio idraulico: il piano stralcio difesa dalle alluvioni (PSDA)

Nell'ambito dei propri compiti istituzionali connessi alla difesa del territorio l'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro ha disposto, ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della Legge 18.05.1989 n. 183, la redazione del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni, quale stralcio del Piano di Bacino, inteso come strumento di individuazione delle aree a rischio alluvionale e quindi, da sottoporre a misure di salvaguardia ma anche di delimitazione delle aree di pertinenza fluviale: il Piano è, quindi, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive) il conseguimento di un assetto fisico dell'ambito fluviale compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli, industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Nel sistema di gerarchia delineato dalla Legge 183, Il Piano di bacino assume una posizione sovraordinata nei confronti degli altri strumenti di pianificazione di settore, ponendosi come vincolo anche rispetto alla pianificazione urbanistica: uno strumento di pianificazione redatto, in sostanza, con un forte riferimento alla vocazione del territorio, alla ricerca di un modello di sviluppo che sia realmente compatibile con essa.

La logica che presiede al carattere vincolante delle prescrizioni, è legata all'esigenza che il fine conservativo del Piano di bacino ed il raggiungimento di condizioni uniformi di sicurezza del territorio si pongono come pregiudiziali condizionanti rispetto agli usi dello stesso ai fini urbanistici, civili, di sfruttamento delle risorse e di produzione.

In particolare il PSDA individua e perimetra le aree di pericolosità idraulica attraverso la determinazione dei livelli corrispondenti a condizioni di massima piena valutati con i metodi scientifici dell'idraulica.

In tali aree di pericolosità idraulica il Piano ha la finalità di evitare l'incremento dei livelli di pericolo e rischio idraulico, impedire interventi pregiudizievoli per il futuro assetto idraulico del territorio, salvaguardare e disciplinare le attività antropiche, assicurare il necessario coordinamento con il quadro normativo e con gli strumenti di pianificazione e programmazione in vigore.

Inoltre, in linea con le politiche ambientali regionali, particolare attenzione è stata riservata alla promozione di interventi di riqualificazione e rinaturazione che favoriscono la riattivazione e l'avvio dei processi naturali e il ripristino degli equilibri ambientali e idrologici.

Allo scopo di individuare esclusivamente ambiti e ordini di priorità tra gli interventi di mitigazione del rischio, all'interno delle aree di pericolosità, il PSDA perimetra le aree a rischio idraulico secondo le classi definite dal D.P.C.M. del 29.09.1998.

La definizione del rischio idraulico adottata, esplicitata dalla grandezza che rappresenta la contemporanea presenza, all'interno della medesima area, di una situazione di pericolosità e di un danno potenziale, ben sintetizza il concetto di sovrapposizione tra ambiente naturale e attività antropiche, rendendo così immediata la sua rappresentazione grafica.

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. n. 49 del 23 febbraio 2010, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 77 del 2 aprile 2010, è necessario porre in essere una serie di attività volte alla valutazione e gestione dei rischi di alluvione.

Ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219, nelle more della costituzione delle Autorità di Bacino Distrettuali (di cui all'art. 63 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152), le Autorità di Bacino di rilievo nazionale e le Regioni, ciascuna per la parte di territorio di propria competenza, provvedono all'adempimento degli obblighi previsti dal D.Lgs. 49/2010:

Relazione geologica preliminare

- effettuare la valutazione preliminare del rischio di alluvione, fornendo una valutazione dei rischi potenziali, principalmente sulla base dei dati registrati, di analisi speditive e degli studi sugli sviluppi a lungo termine;
- individuare le zone ove possa sussistere un rischio potenziale significativo di alluvioni o si ritenga che questo si possa generare in futuro;
- predisporre le mappe della pericolosità da alluvione e le mappe del rischio di alluvioni che individuino le potenziali conseguenze negative derivanti da alluvioni;
- predisporre i piani di gestione per le zone ad alto rischio di alluvioni.
- Inoltre le Regioni, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, provvedono alla predisposizione ed all'attuazione del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

Secondo l'impostazione generale adottata per la definizione del Piano, la mitigazione del Rischio Idraulico non è perseguita unicamente mediante azioni strutturali finalizzate alla difesa idraulica del territorio dalle possibili esondazioni fluviali, agendo sul fattore Pericolosità ma anche attraverso azioni di tipo amministrativo orientate a regolamentare le attività svolte in tali aree stabilendo opportuni vincoli in modo da evitare e possibilmente ridurre, il valore economico e sociale minacciato dagli eventi alluvionali, ovvero agendo sul fattore Danno Potenziale.

E' di importanza fondamentale ricordare costantemente, nella lettura delle norme del PSDA, che il piano, d'intesa con la Regione Abruzzo, è stato decisamente orientato verso la delimitazione e la conseguente disciplina di **quattro classi di aree con pericolosità idraulica (molto elevata, elevata, media e moderata)**. Tale decisione coglie e sviluppa tutti gli spunti positivi che con questa finalità sono contenuti nella legislazione nazionale sui piani per l'assetto idrogeologico degli anni 1998-2000; e nello stesso tempo permette di svolgere legittimamente, con il respiro necessario, quella azione di vincolo su aree relativamente vaste di pericolosità idraulica che resta l'unica tecnicamente capace di garantire una prevenzione efficace verso l'incremento delle condizioni di rischio esistenti.

Realizzare l'obiettivo della prevenzione generale sul territorio attraverso la semplice perimetrazione e normazione delle aree a rischio idraulico, infatti, avrebbe comportato una impropria estensione di tali aree anche in zone attualmente prive di beni vulnerabili.

Nello stesso tempo, circoscrivere le aree a rischio idraulico in modo da assicurarne la corrispondenza alle effettive delimitazioni fisiche dei beni vulnerabili esistenti avrebbe certamente significato soffocare il PSDA all'interno di un meccanismo poco capace di influire con il respiro opportuno nell'organizzazione degli usi compatibili del territorio abruzzese oggetto di potenziali inondazioni.

Tutte le Autorità Italiane di bacino idrografico nazionale, interregionale e regionale hanno del resto adottato nei propri piani per l'assetto idrogeologico una impostazione equivalente, sia pure con risultati molto diversificati in termini di ampiezza ed effetti.

Il contenuto dell'articolo 1 delle norme del PSDA della Regione Abruzzo è dunque organizzato per fondare e descrivere la strategia direttrice.

Naturalmente le condizioni di rischio idraulico e le zone in cui queste sono rilevabili non sono trascurate dal piano e dalle sue norme di attuazione.

Da una parte, infatti, il PSDA perimetra aree a rischio idraulico di quattro livelli (molto elevato, elevato, medio e moderato) allo scopo di individuare ambiti speciali: a) di programmazione e di ordine di priorità degli interventi di riduzione o di eliminazione del rischio; b) di attenzione ai fini della pianificazione di protezione civile. L'articolo 3, comma 2, ha esattamente la funzione di qualificare il senso dell'impegno del piano sulle aree a rischio idraulico.

Dall'altra parte le prescrizioni standard per le aree a rischio idraulico indicate dall'atto di indirizzo e coordinamento governativo che presiede alla formazione dei piani stralcio per l'assetto idrogeologico non risultano né trascurate né scavalcate ma al contrario sono puntualmente e razionalmente impiegate - con il tasso di flessibilità minimo necessario per adattare alle specifiche esigenze del territorio abruzzese - per regolare gli usi compatibili delle tipologie più ricorrenti dei beni a rischio nelle aree di pericolosità idraulica (patrimonio edilizio pubblico e privato, infrastrutture puntuali e a rete).

La decisione di operare in funzione preventiva nelle aree di pericolosità idraulica rende peraltro molto opportuno (se non strettamente necessario) disciplinare attività e categorie di beni, ovviamente non contemplate dal D.P.C.M. 29.9.1998.

In questa ottica il PSDA, oltre al compito specifico di intervenire nelle aree di pericolosità idraulica ai sensi della legislazione nazionale speciale citata, svolge - in relazione ad alcuni aspetti particolari ben individuati - anche il compito generale di piano stralcio di bacino idrografico regionale e interregionale di settore funzionale. Per tale ragione l'articolo 1, comma 1, richiama espressamente a fondamento del piano anche le disposizioni della legge quadro sulla difesa del suolo n. 183/1989 (e s.m.i.).

Entrando nello specifico del Piano, sono riportati alcuni articoli delle Norme tecniche di attuazione (NTA) evidenziando in grassetto le parti di interesse in merito alle interferenze con il progetto.

Come sarà descritto nel capitolo specifico 7.1.1, **alcune opere di nuova realizzazione (sostegni 30/2, 31/2) ricadono in aree a pericolosità idraulica media e a rischio idraulico moderato**. Si riportano tuttavia nel seguito le prescrizioni relative anche alle aree a pericolosità elevata e molto elevata per illustrare l'elenco comune degli interventi consentiti.

Nell'art. 7 vengono elencate le **norme comuni a tutte le aree perimetrate a pericolosità idraulica (P1-P2-P3-P4)**:

Tutti i nuovi interventi, opere ed attività ammissibili nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata, elevata e media sono realizzati o iniziati subordinatamente alla presentazione dello studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 8, se richiesto dalle presenti norme.

2. Anche in applicazione dei paragrafi 3.1.a) e 3.1.b) del D.P.C.M. 29.9.1998, nelle aree di pericolosità idraulica sono consentiti esclusivamente gli interventi individuati dalle disposizioni degli articoli da 17 a 23, con inammissibilità di tutti gli altri, nel rispetto delle condizioni stabilite dallo studio di compatibilità idraulica ove richiesto. I divieti elencati negli articoli da 17 a 23 sono ribaditi soltanto a scopo esemplificativo, salvo quanto indicato all'articolo 19, comma 3.

3. Allo scopo di impedire l'aumento delle situazioni di pericolosità nelle aree di pericolosità idraulica perimetrate dal PSDA tutti i nuovi interventi, opere, attività previsti dallo stesso PSDA ovvero assentiti dopo la sua approvazione devono essere comunque tali da:

- a. non compromettere la riduzione delle cause di pericolosità, né la sistemazione idraulica a regime;
- b. conservare o mantenere le condizioni di funzionalità dei corsi d'acqua, facilitare il normale deflusso delle acque ed il deflusso delle piene;
- c. non aumentare il rischio idraulico;
- d. non ridurre significativamente le capacità di laminazione o invasamento nelle aree interessate;
- e. favorire quando possibile la formazione di nuove aree inondabili e di nuove aree permeabili;
- f. salvaguardare la naturalità e la biodiversità degli alvei.

4. Gli interventi elencati nel presente Titolo II adottano normalmente le tecniche di realizzazione a basso impatto ambientale.

5. In caso di eventuali contrasti tra gli obiettivi degli interventi consentiti dalle presenti norme prevalgono quelli connessi alla sicurezza idraulica.

6. **Le previsioni di interventi nelle aree di pericolosità idraulica consentiti dalle presenti norme in materia di edificazione, patrimonio edilizio, infrastrutture ed opere pubbliche, e in tutti gli altri settori disciplinati, cessano di avere efficacia nel caso che le norme o gli strumenti di gestione del territorio o urbanistici in vigore nella Regione Abruzzo prevedano una disciplina ancora più restrittiva.** Nelle zone boscate, comprese in tutte le categorie di aree di pericolosità idraulica, è vietata ogni attività di trasformazione urbanistica compreso l'apertura di nuove strade che non siano al servizio di attività agro-silvo-pastorali; dette strade dovranno, comunque, essere chiuse al traffico ordinario e non dovranno avere dimensioni eccedenti le esigenze connesse al transito dei mezzi di servizio.

7. Gli enti locali che predispongono o integrano i propri piani di protezione civile tengono conto della perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica operata dal PSDA. I Comuni indicati negli allegati A e B alle presenti norme predispongono, entro dodici mesi dalla adozione del PSDA, il piano urgente di emergenza previsto dall'articolo 1, comma 4, del decreto legge n. 180/1998 convertito dalla legge n. 267/1998.

8. I manufatti, le opere e le attività oggetto delle presenti prescrizioni, attraversati anche in parte dai limiti delle perimetrazioni del PSDA riguardanti aree a diversa pericolosità idraulica si intendono disciplinati dalle disposizioni più restrittive.

9. Nelle sole aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata si applicano le prescrizioni di cui all'Allegato C alle presenti norme "Normativa tecnica per l'adeguamento e la costruzione di fabbricati, per usi diversi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata. Criteri d'uso e prescrizioni tipologiche-abitative".

Nell'art. 9 vengono definite le **fasce fluviali di tutela integrale** in aree a pericolosità idraulica:

1. In tutte le aree di pericolosità idraulica perimetrata dal PSDA sono istituite fasce fluviali di tutela integrale in cui sono stabiliti **divieti assoluti di edificazione**:

a. lungo l'alveo dei corsi d'acqua non arginati, entro una fascia di cinquanta metri dal confine dell'area demaniale. Per gli alvei a sponde incerte si applica l'articolo 1 della legge n. 37/1994 e l'esatta delimitazione del demanio fluviale spetta al competente ufficio del Servizio tecnico periferico;

b. lungo l'alveo dei canali artificiali e dei corsi d'acqua arginati, entro una fascia di venticinque metri dal piede esterno degli argini.

2. All'interno dei perimetri dei centri urbani resta sempre vietata l'edificazione entro una fascia di dieci metri dal piede esterno degli argini dei corsi d'acqua; in assenza di corsi d'acqua arginati si applica quanto disposto dal precedente comma 1, lettera b). Ai fini del presente comma è definito centro urbano: a) il territorio integralmente o parzialmente edificato e provvisto delle opere di urbanizzazione primaria; b) il territorio ricompreso all'interno di piani attuativi, vigenti al momento della entrata in vigore del PSDA; c) il territorio ricompreso nei programmi pluriennali di attuazione.

3. Nelle fasce fluviali di tutela individuate ai sensi dei precedenti commi e corrispondenti alle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata i previsti divieti di edificazione:

a. si applicano alle discariche di rifiuti di qualunque classe ed ai depuratori delle acque;

b. non si applicano nelle fattispecie di realizzazione di infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico a rete fatte salve le valutazioni dello studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 8.

4. L'allineamento delle edificazioni necessario per osservare le distanze prescritte dal presente articolo non influisce sulle capacità edificatorie del lotto di pertinenza.

5. Anche in applicazione dell'articolo 41 del decreto legislativo 11.5.1999, n. 152, le fasce fluviali di tutela oltre alla finalità di controllo delle edificazioni hanno anche la finalità di:

a. conservare al massimo grado possibile la naturalità dei corsi d'acqua interessati;

b. incrementare la sicurezza idraulica;

c. garantire aree di libero accesso per il migliore svolgimento dei servizi di manutenzione idraulica, polizia idraulica, servizio di piena e di protezione civile;

d. mantenere per quanto possibile la vegetazione spontanea ed in particolare quella utile per consolidare gli argini ed i terreni circostanti.

6. Nelle fasce fluviali di tutela sono inibiti i tagli di vegetazione riparia naturale e tutte le nuove opere capaci di modificare lo stato dei luoghi ad eccezione:

a. della manutenzione idraulica finalizzata alla funzionalità del corso d'acqua;

b. degli interventi indifferibili ed urgenti per eliminare o ridurre i rischi idraulici;

c. degli interventi per la salvaguardia dell'incolumità pubblica;

d. delle infrastrutture consentite dalle presenti norme nelle aree a diversa pericolosità idraulica.

7. Le coltivazioni produttive esistenti nelle fasce fluviali di tutela alla data di entrata in vigore del presente piano, se non idonee ai fini della corretta gestione idraulica o della riqualificazione fluviale, sono continuate fino al completamento del turno produttivo ovvero fino alla scadenza delle concessioni regolari in corso.

8. Continuano ad applicarsi nel territorio della Regione Abruzzo, e quindi nelle aree di pericolosità idraulica, le disposizioni di maggior tutela dei piani territoriali provinciali e dei piani di settore recanti istituzione e disciplina di fasce di rispetto dei corsi d'acqua e di parchi fluviali.

5.2.1 Interferenze delle opere in progetto con le aree identificate dal PSDA e norme tecniche di riferimento

Nell'ambito del progetto sono riscontrabili alcune interferenze con le aree identificate dal PSDA, a seguire vengono presentate in forma di schema per tipologia di intervento le interferenze riscontrate dall'analisi delle intersezioni effettuata tramite Gis e la normativa di attuazione di riferimento .

Nel seguito vengono analizzate le interferenze riscontrate e la normativa di riferimento, mettendo in evidenza gli aspetti significativi e le motivazioni delle scelte effettuate nella progettazione.

Tabella 3 - Interferenze con aree pericolosità e Rischio idraulico PSDA - Elettrodotto a 132 kV raccordi Est – aerei

Sostegno	Tipologia	Classe pericolosità
30/2	Nuova realizzazione	P2
31/2	Nuova realizzazione	P2
Sostegno	Tipologia	Classe rischio
30/2	Nuova realizzazione	R1
31/2	Nuova realizzazione	R1

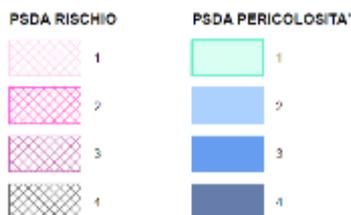
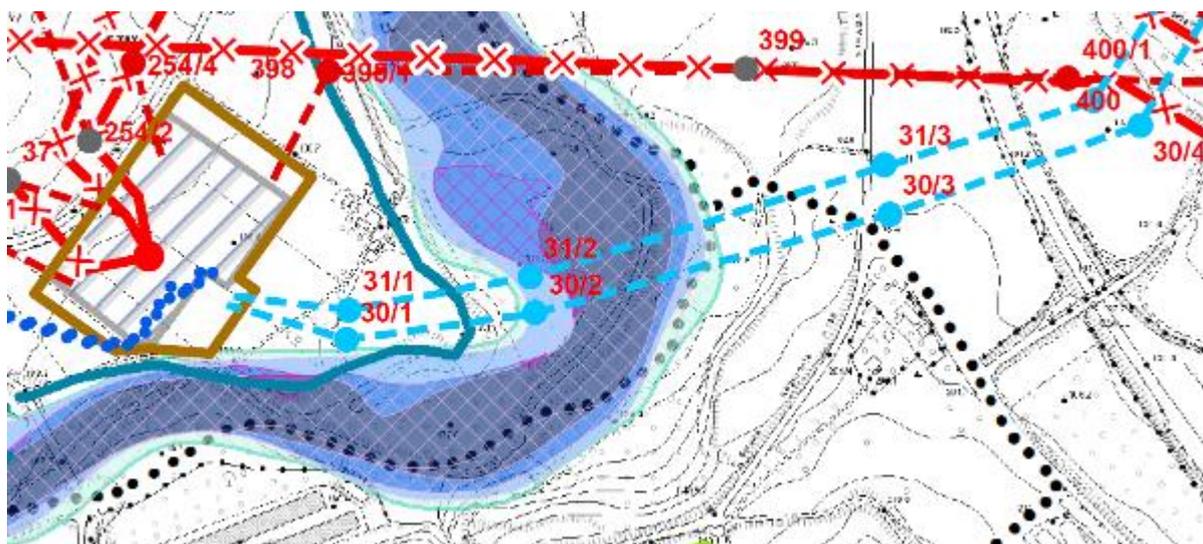


Figura 11 – Stralcio Elaborato cartografico (DEER12002BIAM02541_04) - Carta della pericolosità idrogeologica (PAI)

Da quanto si evince dallo schema e dalla Figura 11 due sostegni di nuova realizzazione (30/2, 31/2) ricadono in aree a pericolosità idraulica media e a rischio idraulico moderato.

Il sostegno n. 30/2 si trova in sinistra idrografica del Fiume Vomano, ed è il più vicino al fiume, ad una distanza di circa 40 m dall'alveo del corso d'acqua, ricadendo anche nella fascia fluviale a tutela integrale di cui all'art. 9 delle NTA del PSDA. sebbene per la tipologia di opera infrastrutturale di cui al comma d) il divieto non è applicato ma è necessaria la presentazione dello Studio di compatibilità idraulica.

Il sostegno 30/1 si trova ad una distanza dall'alveo di circa 75 m.

Nelle Norme tecniche di Attuazione (NTA) del PSDA all'art. 19 (il cui testo si riporta nel seguito) sono elencati gli interventi **consentiti in materia di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata**; vengono riportati in quanto gli stessi sono poi consentiti anche nelle aree di grado inferiore di pericolosità, ferme restando le norme che si applicano a tutte le aree di pericolosità (art. 7 delle NTA):

1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 7, 8, 9 e 10, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata in materia di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico sono consentiti esclusivamente:

a. la manutenzione ordinaria e straordinaria di infrastrutture a rete o puntuali;

b. la ricostruzione di infrastrutture a rete danneggiate o distrutte da calamità idrogeologiche, fatti salvi i divieti di ricostruzione stabiliti dall'articolo 3-ter del decreto legge n. 279/2000 convertito con modificazioni dalla legge n. 365/2000;

c. le nuove infrastrutture a rete previste dagli strumenti di pianificazione territoriale, che siano dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili;

d. l'ampliamento e la ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali, destinate a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili e prive di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili;

e. i nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse;

f. i nuovi attraversamenti di sottoservizi a rete;

g. gli interventi di allacciamento a reti principali;

h. i nuovi interventi di edilizia cimiteriale purché realizzati all'interno degli impianti cimiteriali esistenti;

i. le attrezzature per il tempo libero, per la fruizione pubblica, occasionale e temporanea dell'ambiente e per le attività sportive ivi compreso i percorsi ciclabili e pedonali, laghetti di pesca sportiva fermo restando quanto disposto dall'art. 13 comma 1, previa installazione di sistemi di preallarme e compatibilmente con i piani di protezione civile.

2. Non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica per gli interventi indicati alle lettere a., h., i. del precedente comma.

3. Nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono tuttavia e comunque vietati:

a. nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti;

b. nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;

c. nuovi impianti tecnologici fuori terra ad eccezione dei ripetitori e dei tralicci per il trasporto dell'energia elettrica e di quelli consentiti dall'articolo 18;

d. nuovi stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del decreto legislativo 17.8.1999, n. 334.

4. Per gli impianti e gli stabilimenti di cui al comma precedente, esistenti alla data di approvazione del PSDA, sono ammessi:

a. l'adeguamento tecnico alle normative in vigore;

b. la manutenzione ordinaria o straordinaria;

c. l'ampliamento di volumi tecnici non altrimenti localizzabili per migliorare le condizioni di esercizio sul piano igienico-sanitario e della sicurezza;

d. l'ampliamento di volumi tecnici per soddisfare necessità indifferibili per l'efficiente funzionamento, purché non altrimenti localizzabili e senza alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, salvo quanto disposto dall'articolo 15;

e. gli adeguamenti tecnici per eliminare o mitigare i rischi idraulici, anche in relazione alle verifiche di cui all'articolo 15.

5. Gli interventi consentiti dal presente articolo:

a. devono essere conformi ai piani di protezione civile;

b. non possono incrementare in modo significativo le aree impermeabili esistenti se non stabilendo idonee misure compensative;

c. non possono aumentare il carico urbanistico esistente nell'area interessata;

d. sono basati su progetti che dimostrano l'esistenza della sicurezza idraulica o prevedono misure di messa in sicurezza da realizzare preventivamente o contestualmente all'intervento e misure compensative di miglioramento del regime idraulico e riqualificazione fluviale.

Nell'art. 21 sono elencati gli interventi consentiti nelle aree di pericolosità idraulica media, oltre quelli consentiti già nelle aree a pericolosità elevata e molto elevata.

1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 7, 8, 9 e 10, nelle aree di pericolosità idraulica media sono consentiti esclusivamente:

- a. gli interventi, le opere e le attività consentiti nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata, alle medesime condizioni rispettivamente stabilite;
 - b. le nuove costruzioni edilizie nei lotti interclusi e nelle aree libere di frangia dei centri edificati definiti ai sensi delle norme regionali, purché conformi alle previsioni degli strumenti urbanistici. Non è consentita la realizzazione di piani seminterrati e interrati;
 - c. gli ampliamenti, le sopraelevazioni e le addizioni, purché conformi alle previsioni degli strumenti urbanistici;
 - d. i cambiamenti di destinazione d'uso di immobili all'interno dei centri edificati, a condizione che siano possibili ai sensi delle norme e delle previsioni urbanistiche vigenti e che risultino compatibili con le caratteristiche preesistenti degli edifici;
 - e. i mutamenti di destinazione d'uso di immobili ed aree esternamente ai centri edificati, anche con aumenti di superficie, volume e carico urbanistico non superiore al 30%, purché possibili ai sensi delle norme e delle previsioni urbanistiche vigenti;
 - f. le nuove costruzioni, le nuove infrastrutture ed attrezzature, i nuovi impianti previsti dagli strumenti urbanistici vigenti nelle zone territoriali omogenee di tipo D, E, F di cui al D.M. 2.4.1968, n. 1444 compatibilmente con vincoli di tutela ambientale o paesistica;
 - g. gli interventi di edilizia cimiteriale con aumento di capacità non superiore al 40%;
 - h. la realizzazione di parcheggi pertinenziali a raso ai sensi dell'articolo 9 della legge 122/1989;
 - i. **la realizzazione e l'ampliamento di opere ed infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico.**
2. Gli interventi consentiti dal presente articolo:
- a. devono essere conformi ai piani di protezione civile;
 - b. richiedono lo studio di compatibilità idraulica limitatamente ai casi di cui al precedente comma, lettere e., f., g., h., i.

Nell'art. 22 sono elencati gli interventi consentiti nelle aree di pericolosità idraulica moderata oltre quelli consentiti già nelle aree a pericolosità molto elevata, elevata e media.

1. Nelle aree di pericolosità idraulica moderata è demandato agli strumenti urbanistici ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio, le nuove costruzioni, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione d'uso, **la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico**, conformemente alle prescrizioni generali degli articoli 7, 8, 9 e 10 e a condizione di impiegare tipologie e tecniche costruttive idonee alla riduzione della pericolosità e dei danni potenziali;
2. Nelle aree di pericolosità idraulica moderata si applicano i divieti di cui all'art. 21, comma 1, lettera b).

Ai sensi degli artt. 19, 21 e 22 delle Norme tecniche di Attuazione (NTA) del PSDA quindi, **l'intervento in progetto è consentito nelle aree di pericolosità idraulica media e moderata, a condizione che sia conforme ai piani di protezione civile e venga presentato lo Studio di compatibilità idraulica, predisposto secondo i criteri elencati nell'art. 8 delle NTA che si riporta nel seguito:**

1. Salva diversa espressa specificazione, tutti i progetti proposti per l'approvazione nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata ai sensi dei successivi Capi III e IV sono accompagnati da uno studio di compatibilità idraulica predisposto secondo i criteri indicati nel presente articolo.
2. **Nelle aree di pericolosità idraulica media lo studio di compatibilità idraulica accompagna i progetti degli interventi proposti esclusivamente nei casi in cui è espressamente richiesto dalle norme del Capo IV.**
3. Nessun progetto di intervento localizzato nelle aree di pericolosità idraulica P4, P3 e P2 può essere approvato dalla competente autorità di livello regionale, provinciale o comunale senza la preventiva approvazione del connesso studio di compatibilità idraulica, se richiesto. **Lo studio è presentato, insieme al progetto preliminare, a cura del soggetto pubblico o privato che propone l'intervento ed è approvato dalle autorità competenti ai sensi del precedente articolo 1, comma 6.**

4. Lo studio di compatibilità idraulica si aggiunge alle valutazioni di impatto ambientale, alle valutazioni di incidenza, agli studi di fattibilità, alle analisi costi-benefici ed agli altri atti istruttori di qualunque tipo richiesti dalle leggi dello Stato e della Regione Abruzzo.

5. Lo studio di compatibilità idraulica:

a. è firmato da un tecnico abilitato, ai sensi della normativa vigente in materia, iscritto all'Albo professionale;
b. valuta le relazioni tra le trasformazioni del territorio derivanti dalla realizzazione del progetto e le condizioni dell'assetto idraulico attuale e potenziale dell'area dell'intervento;
c. analizza e quantifica le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica dell'area conseguenti all'intervento;

d. verifica la coerenza del progetto con le previsioni e le norme del PSDA;

e. prevede idonee misure compensative, come il reperimento di nuove superfici capaci di favorire l'infiltrazione delle acque o la creazione di nuovi volumi di invaso.

6. I progettisti degli interventi per i quali non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica garantiscono comunque che il progetto:

a. verifichi le variazioni della risposta idrologica e della permeabilità delle aree interessate successivamente alla realizzazione degli interventi;

b. preveda opportune misure compensative, con particolare riguardo all'identificazione di aree alternative per l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi naturali di invaso.

7. Nelle fattispecie in cui norme di legge regionali o norme di piani territoriali e urbanistici previsti della Regione competente impongano la presentazione di studi idraulici ed equivalenti per l'approvazione di progetti localizzati in aree di pericolosità idraulica gli studi di compatibilità idraulica di cui al presente articolo possono essere sostituiti da tali studi sempre che essi presentino elementi di valutazione equivalenti e che tale equivalenza sia espressamente dichiarata

dall'autorità cui spetta approvare i progetti.

8. Gli studi di compatibilità idraulica richiesti dalle presenti norme sono predisposti in applicazione delle linee guida e dei criteri indicati nell'Allegato D.

L'Allegato D riporta gli indirizzi per la redazione dello Studio di Compatibilità Idraulica che vengono nel seguito sintetizzati:

- dimostrare la coerenza con quanto proposto e normato dal PSDA;
- dimostrare che l'intervento sottoposto all'approvazione è stato progettato rispettando il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente - fatto salvo quello eventuale intrinsecamente connesso all'intervento ammissibile - e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio mediante azioni future;
- valutare sia le variazioni sull'assetto idrologico e/o idraulico del corso d'acqua conseguenti alla realizzazione degli interventi in progetto e verificare le condizioni di sicurezza degli elementi che si prevede di inserire nel territorio in aree a potenziale pericolo di alluvionamento;

I contenuti dello Studio di compatibilità idraulica sono:

1. descrizione e valutazione degli effetti idrologici (variazione della risposta idrologica del terreno in seguito alla trasformazione dell'area);
2. descrizione e valutazione degli effetti idraulici (situazione di pericolosità idraulica sia dell'area in oggetto sia di quelle limitrofe al corso d'acqua nel tratto di valle);
3. indicazione di prescrizioni costruttive o azioni compensative finalizzate a ridurre o eliminare l'impatto dell'intervento.

Gli effetti idrologici vengono descritti attraverso:

- l'inquadramento dello stato attuale di sfruttamento dell'area con particolare riferimento all'uso del suolo, alle caratteristiche di permeabilità delle superfici suddividendo e quantificando l'estensione delle zone omogenee, al sistema di raccolta e smaltimento delle acque;
- la definizione dello stato di progetto mettendo in evidenza le modifiche apportate ai fattori esposti al punto precedente;
- la valutazione dell'eventuale diminuzione della permeabilità media dell'area in termini di variazione del coefficiente di deflusso mediante analisi delle singole parti dell'intera area;
- la valutazione della modificazione della risposta idrologica quantificando i deflussi totali trasferiti al corpo idrico ricettore ed il loro eventuale incremento in termini assoluti e relativi ovvero rapportati all'estensione dell'area oggetto di intervento.

Nell'analisi del comportamento idraulico del corso d'acqua si dovranno mettere in evidenza le eventuali modificazioni apportate alla morfologia fluviale.

In particolare si dovrà:

- *inquadrare la situazione di pericolosità idraulica attuale, riportando i risultati del PSDA, sia per quanto riguarda la stessa area oggetto di intervento sia per le aree ubicate lungo il tratto di valle del corpo idrico che potrebbero subire le conseguenze degli interventi in progetto;*
- *evidenziare le eventuali sottrazioni al fiume di aree idonee all'espansione in caso di eventi eccezionali come quelli presi a riferimento nello studio allegato al PSDA;*
- *valutare le modificazioni sul regime idrometrico del corso d'acqua che potrebbe avere conseguenza sullo stato di sicurezza del territorio, modificando l'estensione o il livello delle aree aventi pericolosità idraulica;*

Nelle elaborazioni svolte a sostegno dell'analisi sia idrologica che idraulica, si dovrà fare riferimento ai risultati ottenuti ed esposti nelle relazioni e cartografie allegate al PSDA, il quale fornisce in modo dettagliato l'entità delle precipitazioni e degli idrogrammi di piena attesi con frequenza assegnata, nelle varie sezioni critiche del reticolo idrografico.

In questa fase è possibile procedere ad una rivalutazione della Pericolosità Idraulica dell'area nel caso si rendessero disponibili dati o rilievi topografici di maggior dettaglio. In tal caso dovranno essere esposti con particolare cura le ipotesi adottate e le approssimazioni di calcolo nonché commentati i risultati ottenuti al fine di mettere in evidenza le difformità rispetto a quanto valutato nel PSDA.

Gli eventuali impatti negativi sulle condizioni di sicurezza idraulica causati dagli interventi in progetto dovranno essere mitigati o annullati attraverso opportuni accorgimenti costruttivi, come l'utilizzo di materiali o tecnologie in grado di aumentare la permeabilità del suolo o la realizzazione di opere in grado di ritardare il rilascio dei deflussi nella rete idrica, e attraverso l'individuazione di azioni compensative in grado di apportare effetti migliorativi di pari entità.

Lo studio deve essere corredato da:

- *relazione tecnica illustrativa ed esplicativa delle procedure adottate e delle analisi svolte, contenente anche documentazione fotografica;*
- *risultati delle elaborazioni numeriche comprensivi dei passaggi di calcolo intermedi;*
- *elaborati grafici di dettaglio alla scala della cartografia del PSDA o maggiore, consegnati anche su supporto informatico; negli elaborati planimetrici l'ubicazione degli elementi esistenti e degli interventi dovrà avvenire mediante georeferenziazione in coordinate Gauss-Boaga, fuso Ovest per facilitare l'aggiornamento del SIT della Regione Abruzzo.*

5.3 Vincolo idrogeologico R.D.L. n. 3267/23

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo quello di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazioni, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque, con possibilità di danno pubblico.

All'interno delle aree sottoposte a vincolo il R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267 ed il relativo regolamento di attuazione, approvato con R.D. 16 maggio 1926 n. 1126, stabiliscono che alcuni interventi necessitano di autorizzazione.

In Abruzzo è vigente la L.R. 4 gennaio 2014, n. 3 Legge organica in materia di tutela e valorizzazione delle foreste, dei pascoli e del patrimonio arboreo della regione Abruzzo (Approvata dal Consiglio regionale con verbale n. 169/7 del 12 dicembre 2013, pubblicata nel BURA 10 gennaio 2014, n. 3 Speciale ed entrata in vigore l'11 gennaio 2014).

L'art. 3 della L.R. 20 ottobre 2015, n. 32 dispone il trasferimento alla Regione delle funzioni amministrative di cui alla presente legge, attribuite, conferite o comunque esercitate dalle province prima dell'entrata in vigore della medesima legge. La L.R. 32/2015, inoltre, all'art. 8 definisce l'effettiva decorrenza del trasferimento delle funzioni alla Regione e all'art. 11 reca disposizioni transitorie.

Si segnala la presenza sul territorio interessato del vincolo idrogeologico secondo RD 3267 del 1923; la legge fondamentale forestale, stabilisce che sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con la natura del terreno possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Per proteggere il territorio e prevenire pericolosi eventi e situazioni calamitose quali alluvioni, frane e movimenti di terreno, sono state introdotte norme, divieti e sanzioni.

In particolare l'art. 20 del suddetto R.D. dispone che chiunque debba effettuare movimenti di terreno che non siano diretti alla trasformazione a coltura agraria di boschi e dei terreni saldi ha l'obbligo di comunicarlo

all'autorità competente per il nulla-osta. La procedura di richiesta di Nulla Osta riguarderà le fasi esecutive del progetto.

6 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'inquadramento idrogeologico è tratto dalle note illustrative del Foglio Geologico 339 "Teramo" e dallo Schema Idrogeologico della Provincia di Teramo alla scala 1:100.000 che costituisce anche la base dell'Elaborato cartografico DEER12002BIAM02541_03.

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di due principali domini idrogeologici:

A) Dominio dei depositi terrigeni plio-pleistocenici (formazioni di Mutignano, Castilenti, di Cellino e della Laga) che costituisce l'estesa area collinare e pedemontana del foglio ed è in genere scarsamente permeabile.

Nei depositi di chiusura del ciclo pleistocenico, si riscontrano intervalli prevalentemente sabbioso-arenacei, caratterizzati da permeabilità mista per fratturazione e porosità, che consentono la circolazione di acque sotterranee e la formazione di falde sostenute dai sottostanti depositi pelitici. Non di rado le falde sono utilizzate tramite pozzi per uso irriguo. In alcuni casi le falde alimentano sorgenti, storicamente sfruttate, a regime stagionale con portate massime variabili e talora superiori ad alcuni l/s. L'alimentazione è prevalentemente connessa con le piogge. Il chimismo delle acque è bicarbonato-calcico con tenore salino inferiore a 0.5 g/l. All'interno delle formazioni terrigene, ed in particolare delle formazioni di Cellino e della Laga sono raramente presenti corpi arenacei che tendono a chiudersi a lente nelle peliti sia in affioramento che in profondità, creando le condizioni per la formazione di limitati acquiferi confinati. La presenza di acqua dolce in tali corpi, dà luogo nelle unità in affioramento a numerose sorgenti a regime stagionale le cui portate minime possono superare anche 1 l/s. Il regime delle sorgenti è tipico di bacini poco profondi con modesti volumi immagazzinati e circolazione veloce. L'alimentazione è dovuta principalmente alle piogge ed in alcuni casi alle acque superficiali dei fossi e dei torrenti che insistono sui corpi arenacei. In altri casi le manifestazioni sono di tipo lineare lungo i corsi d'acqua e contribuiscono ad incrementare le portate degli stessi.

Dal dominio terrigeno emergono anche sorgenti mineralizzate a facies cloruro-sodica e cloruro-sodica-solfatica (DESIDERIO & RUSI, 2004) con tenore salino superiore anche a 5 g/l. La genesi è legata a salamoie presenti nei depositi messiniani e pliocenici che risalgono, anche per presenza di gas, lungo zone di frattura connesse ad elementi tettonici. Degna di nota, in una zona prossima all'area in studio (Pineto) è un' emergenza mineralizzata che da luogo ad un vulcanello di fango.

B) Dominio dei depositi alluvionali, permeabili per porosità, principalmente distribuiti nei fondovalle dei fiumi Salinello, Tordino e Vomano. Le dimensioni e le capacità idriche dei depositi alluvionali aumentano verso valle parallelamente allo spessore delle alluvioni che giungono a circa 30 m nella valle del Vomano e a circa 25 m in quelle del Tordino e del Salinello (DESIDERIO et al. 1999, 2003a e 2007).

Gli acquiferi alluvionali sono costituiti da ghiaie con ampie lenti di limiargillosi, da limi-sabbiosi, da sabbie e da sabbie-ghiaiose. La distribuzione varia sensibilmente all'interno di ciascun corpo sedimentario, così come risultano molto variabili gli spessori tra le diverse pianure. In generale procedendo da monte verso valle si individuano due zone con caratteristiche idrogeologiche diverse: nella parte alta predominano gli acquiferi monostrato con corpi ghiaiosi, spesso affioranti in superficie, e coperture limoso-argillose e limoso-sabbiose generalmente poco spesse; nella parte bassa delle pianure si hanno invece situazioni molto differenziate con individuazione di acquiferi multistrato nei quali le lenti di materiali fini non impediscono il contatto idraulico tra i vari corpi ghiaiosi e sabbiosi e pertanto gli acquiferi assumono caratteri di monostrato.

Tutti gli acquiferi sono sostenuti dal substrato costituito dai sedimenti scarsamente permeabili prevalentemente argillosi delle formazioni plio pleistoceniche.

L'alimentazione delle falde alluvionali nella parte bassa delle pianure è dovuta principalmente ad acque fluviali di origine appenninica, a chimismo bicarbonato calcico, alle acque sotterranee dei subalvei degli affluenti e subordinatamente agli afflussi meteorici. La circolazione è favorita dalla presenza di paleoalvei a maggiore permeabilità relativa. L'oscillazione stagionale della piezometrica varia tra 1 e 3 m.

La trasmissività dei depositi più permeabili (ghiaioso sabbiosi) varia in media da 10^{-2} a 10^{-4} m²/s mentre la conducibilità idraulica varia in media da 10^{-3} a 10^{-4} m/s; nei depositi prevalentemente limosi o limoso argillosi la conducibilità idraulica varia da 10^{-5} a 10^{-6} m/s.

La facies idrochimica principale è bicarbonato calcica con tenore salino variabile attorno a 0,6 g/l. Anche nel dominio alluvionale sono presenti acque cloruro sodiche e cloruro-sodico-solfatiche derivanti da risalite di acque connate plioceniche e messiniane, la cui concentrazione è tuttavia minore che in quelle presenti nel dominio terrigeno a causa della diluizione con le acque alluvionali.

Tutte le falde alluvionali sono spesso utilizzate a scopi civili, industriali e agricoli sia tramite pozzi singoli che campi pozzi. Quella della valle del Vomano è sfruttata anche a scopo potabile tramite due campi pozzi la cui potenzialità media arriva a 400 l/s (RUSI et al., 2004).

Relativamente meno importanti dal punto di vista idrogeologico sono i depositi sabbiosi delle spiagge e dune costiere caratterizzati da assetti idrogeologici differenziati da zona a zona. L'alimentazione delle esigue falde presenti è dovuta alle piogge, alle acque circolanti nei depositi alluvionali adiacenti e nelle eluvio colluvioni dei versanti collinari alle quali i depositi costieri si interdigitano. I depositi di spiaggia hanno una porosità primaria complessivamente alta; le intercalazioni argillose possono influire localmente sulla loro permeabilità che resta comunque elevata. Lo sfruttamento a scopo irriguo e turistico stagionale, che avviene tramite pozzi, è poco sviluppato a causa dell'esiguità degli spessori e dei potenziali fenomeni di salinizzazione.

6.1 Complessi idrogeologici

Con riferimento all'Elaborato cartografico "Schema Idrogeologico " DEER12002BIAM02541_03 vengono nel seguito descritti i complessi idrogeologici presenti nell'area di studio. Per maggiori dettagli si rimanda alla legenda riportata nella cartografia.

Complesso idrogeologico dei depositi eluvio colluviali, detritici di versante e di spiaggia (1a e 1b)

E' costituito dall'insieme dei depositi fluvio-glaciali ghiaioso sabbiosi, detriti di falda e le coperture detritico colluviali, i depositi residuali, le brecce calcaree stratificate, le terre rosse, i sedimenti morenici, le conoidi alluvionali costituite da conglomerati e brecce calcaree eterometriche in matrice limo-sabbiosa e da brecce e conglomerati del Neogene. In particolare in **1a** sono racchiusi i depositi detritici presenti sui depositi carbonatici o terrigeni meso cenozoici. Gli spessori sono variabili con massimi di circa 60 m. In essi sono talora presenti falde libere in genere locali a forte escursione annua, alimentate dalle acque meteoriche e dove le condizioni lo consentono dagli acquiferi carbonatici. Se ubicate ad alta quota le sorgenti rivestono importanza per approvvigionamento idrico di aree abitate in quota. Nel complesso sono comprese anche le brecce e conglomerati neogenici impostati in discordanza sulle unità carbonatiche. Nell'area in studio sono presenti termini riferiti ai depositi di spiaggia e dune costiere (**1b**) caratterizzati dalla presenza di falde libere alimentate dalle piogge, dalle acque circolanti nei depositi alluvionali adiacenti e nelle eluvio colluvioni dei versanti collinari alle quali i depositi costieri si interdigitano. Nel suo insieme il complesso ha una permeabilità primaria complessivamente alta; le intercalazioni argillose possono creare localmente condizioni multistrato.

La vulnerabilità degli acquiferi è estremamente alta, la pericolosità potenziale di inquinamento legata all'attività agricola e al pascolo è alta.

Complesso idrogeologico dei depositi alluvionali recenti ed antichi terrazzati e dei travertini (2a, 2b, 2c)

I depositi recenti e attuali (**2a**) sono costituiti da ghiaie con ampie lenti di limi argillosi, limi sabbiosi, sabbie e sabbie ghiaiose. Da monte verso valle vi sono due zone con caratteristiche idrogeologiche diverse: nella parte alta predominano corpi ghiaiosi, mentre le frazioni fini sono meno rappresentate; nella parte a valle le successioni sono più differenziate: nelle principali pianure sono presenti estesi e potenti corpi di depositi fini separati da corpi lenticolari ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, mentre nelle pianure minori la situazione si inverte. Il complesso è sede di importanti acquiferi. Nell'alto corso dei fiumi (Vibrata, Tordino e Vomano) l'alveo è impostato sulle formazioni del substrato mesozoico e terziario, mentre nel tratto terminale è impostato sui depositi alluvionali. Lo spessore risulta variabile tra i 10 e i 20 metri nella parte alta dei corsi d'acqua e anche a 30 m nella zona della foce. Le falde contenute nel complesso, nella parte bassa delle pianure, sono alimentate prevalentemente dai fiumi e meno dalle precipitazioni dirette. I depositi alluvionali terrazzati (**2b**) sono costituiti da ghiaie in matrice limo-sabbiosa con lenti e livelli limosi e sabbiosi. Si trovano soprattutto sul versante sinistro dei fiumi principali e posti a quote elevate. Gli spessori variano tra i 10 e i 30 metri, il grado di addensamento è maggiore del complesso 2a. Il substrato è costituito in gran parte dalle argille marnose plio-pleistoceniche e solo in alcuni casi con le alluvioni dei terrazzi bassi. I terrazzi alti ospitano falde isolate di piccola entità che alimentano l'acquifero alluvionale dei depositi recenti posti a quote inferiori. La trasmissività dei depositi più permeabili ghiaioso-sabbiosi varia in media da 10^{-2} a 10^{-4} m²/c. La conducibilità idraulica varia in media da 10^{-3} a 10^{-4} m/s, e nei depositi prevalentemente limosi e limoso-argillosi varia da 10^{-5} a 10^{-6} m/s. L'oscillazione stagionale della piezometrica varia da 1 a 3 m. Con **2c** sono indicati i travertini, non presenti nell'area in studio, sono buoni acquiferi con elevata capacità di immagazzinamento ma contengono falde di interesse localizzato.

La vulnerabilità del complesso è molto alta, la pericolosità potenziale di inquinamento a causa dell'elevato sviluppo degli insediamenti industriali, delle rete viaria e infrastrutturale dell'attività produttiva e agricola è estremamente elevata.

Complesso idrogeologico dei conglomerati plio pleistocenici (3a, 3b)

Costituito dalla placca sabbioso-conglomeratica in facies da litorale a fluvio-deltizia posta al tetto delle argille pleistoceniche dell'avanfossa adriatica e dalle intercalazioni conglomeratico-sabbiose poste all'interno della successione pelitica pliocenica (**3a**), nonché nelle brecce plioceniche dei bacini satelliti appenninici (**3b**). Il complesso **3a** affiora in aree di ridotte dimensioni isolate sulle quali sono stati edificati i nuclei storici degli abitati costieri, in genere non superano estensioni maggiori di 3 Km quadrati e si trovano in una fascia di 2-3 Km a nord del Fiume Vomano. La falda in essi contenuta è sostenuta dal complesso argilloso plio-pleistocenico e alimenta sorgenti a regime stagionale alimentate dalle piogge. I termini **3b** affiorano in zone più interne rispetto l'area in esame, sono conglomerati posti in discordanza sulle unità carbonatiche e sono sede di falde libere di interesse locale.

La vulnerabilità del complesso è molto alta e la pericolosità di inquinamento è elevata per la presenza di centri abitati soprattutto per il complesso 3a.

Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (4a, 4b, 4c, 5)

Questo complesso è composto da una successione marina prevalentemente argillosa plio-pleistocenica (**4a**) costituita da argille marnose e marne plioceniche con subordinate intercalazioni sabbiose (**4b**), da marne e marne argillose messiniane alternate ad arenarie (**4c**). All'interno di 4b e 4c si intercalano a diversa altezza corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo pelitici e conglomerati che sono sede di acquiferi (**5**). I litotipi argillosi e marnosi svolgono ruolo di acquicludi nei confronti degli acquiferi delle pianure alluvionali e in alcuni casi fungono da tampone delle falde dei massicci carbonatici con i quali sono in contatto. I corpi arenacei (**5**) presentano notevoli variazioni di spessore e tendono a chiudersi a lente nelle peliti creando le condizioni per la formazione di falde confinate. In tali corpi la presenza di acqua dà luogo a sorgenti perenni o stagionali, gli acquiferi sono alimentati dalle piogge o dalle acque superficiali dei fossi e torrenti che scorrono su di esse. Le acque risultano attualmente inquinate. La vulnerabilità è alta a causa degli apporti diretti veicolati dai depositi di copertura direttamente alle sorgenti; la pericolosità potenziale di inquinamento è elevata nelle zone interessate da pratiche agricole e zootecniche, da allevamenti e da insediamenti abitativi.

Dal complesso 4 emergono anche sorgenti mineralizzate sulfuree e cloruro sodiche, salate, dalle argille del Messiniano superiore e del Plio -Pleistocene e sono associate a vulcanelli di fango. La genesi è legata a salamoie presenti nei sedimenti messiniani e pliocenici che risalgono anche per presenza di gas lungo le zone di frattura tettoniche.

Le direzioni principali di flusso delle falde nell'area in esame sono legate agli acquiferi delle pianure alluvionali che drenano verso il mare.

7 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Per la descrizione della geomorfologia si è fatto riferimento alle note illustrative del Foglio 339 "Teramo" (progetto CARG) e alla Relazione Generale del PAI.

Da un punto di vista orografico l'area ricade nel settore di fascia pedemontana adriatica, compresa tra la dorsale della Montagna dei Fiori a ovest e la costa ad est; più nello specifico, è localizzata lungo la valle del Fiume Vomano.

L'orografia dell'area si presenta piuttosto uniforme, caratterizzata da una serie di rilievi collinari allungati in direzione OSO-ENE e NNO-SSE, separate dalle ampie valli del F. Vomano e del F. Tordino a decorso OSO-ENE, dalla valle del F. Salinello che presenta un andamento più irregolare con tratti a direzione OSO-ENE e tratti a direzione ONO-ESE; le valli secondarie dei corsi d'acqua tributari presentano in genere direzione da NNO-SSE a NO-SE. Il paesaggio collinare presenta una quota massima di 680 m s.l.m. al margine occidentale (rilievi tra Teramo e Campi) e una quota minima che corrisponde al livello del mare. A ridosso della costa si individua una piana costiera che presenta un'ampiezza molto regolare tra circa 500 m e 1 km. La distribuzione delle acclività dei versanti, generalmente medio-bassa, è piuttosto regolare; le ampie piane di fondovalle dei corsi d'acqua principali mostrano pendenze che non superano il 10%; le aree collinari si presentano più articolate con pendenze comprese tra 10% e 40%; solo localmente sui versanti delle valli secondarie o nei settori più occidentali (Civitella del Tronto) si individuano pendenze superiori al 40% e al 60%.

Le principali forme sono legate a un'ampia gamma di fattori; oltre alle forme strutturali sono visibili quelle di versante dovute alla gravità, quelle dovute alle acque correnti superficiali, le superfici relitte e le forme di origine antropica.

Per quanto riguarda le **forme strutturali**, esse sono dovute in gran parte alla presenza di disomogeneità litologiche che caratterizzano le principali unità dei depositi marini, costituite essenzialmente da alternanze di

litotipi argillosi, arenacei e conglomeratici (formazione della Laga, formazione di Cellino, formazione di Mutignano o Castilenti); si individuano, in particolare, forme riferibili a scarpate di degradazione influenzate dalla struttura, allineamenti di creste, superfici a influenza strutturale, oltre a forme tipo *mesas* e *cuestas*, valli cataclinali e ortoclinali. Meno diffuse e meno evidenti sono le forme legate direttamente all'azione della tettonica, come espressione superficiale dei movimenti delle faglie. Queste sono prevalentemente da ricercare nella geometria planare e altimetrica del reticolo idrografico, che è stato oggetto, per questo motivo, di numerosi studi di geomorfologia quantitativa e di morfotettonica. In essi è stato evidenziato un forte controllo nella geometria del reticolo idrografico, caratterizzato da evidenti tratti con pattern angolato, sia da parte delle caratteristiche strutturali del substrato e sia da parte della tettonica recente.

Le **forme connesse all'azione della gravità** sono riferibili soprattutto a frane, di diversa tipologia, e a movimenti lenti di versante.

Le zone di affioramento dei terreni prevalentemente calcarei, ad Ovest dell'area in studio, con rilievi che si spingono a quote superiori ai 2000 metri s.l.m., sono caratterizzate da un'alta energia del rilievo. Nelle zone più elevate sono presenti fenomeni morfogenetici prevalentemente attivi, legati sia all'azione della gravità che delle acque correnti superficiali; sono presenti, inoltre, forme glaciali, quali creste e circhi, oltre che crionivali, come canali di valanga e nicchie di nivazione. I movimenti in massa sono costituiti principalmente da frane per crollo o ribaltamento e frane per scorrimento; sono inoltre presenti coni e falde di detrito spesso attivi. Tra le forme strutturali, risultano particolarmente estese le superfici di Colle Abetone, Pozze Pagano, Coste della Pace e Colle del Vento. Frequenti, inoltre, sono le scarpate poligeniche con influenza strutturale, a luoghi interessate da crolli e caduta di detrito, che spesso bordano le suddette superfici. Le forme erosive più diffuse sono legate all'approfondimento dell'erosione in alveo ed alla presenza, in alcuni casi, di scarpate di erosione fluvio-torrentizia.

I fenomeni franosi nell'area in studio sono riferibili in prevalenza a frane di scorrimento, di colamento, localmente di crollo e a frane complesse; presentano un diverso stato di attività, sia attivo, sia quiescente, sia inattivo, come ben noto in letteratura (ALMAGIÀ, 1910; CENTAMORE et al., 1997) e come evidenziato anche dalle analisi e dai censimenti condotti nell'ambito del Progetto IFFI (D'ALESSANDRO et al., 2007). In relazione alle condizioni strutturali, geomorfologiche, climatiche, vegetazionali, le frane presentano una distribuzione eterogenea sul territorio; sono più diffuse nei settori occidentali, caratterizzati da acclività maggiori e impostati sulle alternanze arenaceo argillose della formazione della Laga con strati fortemente inclinati, dove si individuano frane per scorrimento che in molti casi evolvono in colamento.

Nelle zone di affioramento delle torbiditi, ove le quote raggiungono gli 800-900 metri, sono molto diffusi i movimenti in massa. Tra i fenomeni franosi prevalgono gli scorrimenti e i colamenti, nonché le deformazioni superficiali lente; crolli si verificano in particolare in corrispondenza dei litotipi arenacei. Tali fenomeni coinvolgono la viabilità ed interessano numerosi centri abitati. Interi versanti sono soggetti a questi tipi di movimenti gravitativi che, anche se raramente raggiungono livelli di pericolosità elevati, sottopongono comunque il territorio ad uno stress continuo, escludendo vaste aree dalla possibilità di qualsiasi utilizzazione economica che non sia di carattere agricolo. Alcuni versanti si trovano ad uno stadio di dissesto tale da non consentirne l'uso neanche per scopi agricoli. Situazioni che presentano interi versanti interessati da movimenti franosi e deformazioni superficiali lente si trovano ad esempio in vicinanza di Monte Gualtieri, Penna S. Andrea, Villa Pilone, Colle S. Arcangelo. Di minore importanza risultano le forme erosive, legate all'azione delle acque correnti superficiali, quali scarpate di erosione fluvio-torrentizia, fenomeni di intensa erosione laterale, approfondimenti dell'erosione in alveo. Tali forme sono state riscontrate più frequentemente in prossimità di Isola Gran Sasso, Colle Pietra Rossa, Leognano.

Muovendosi verso i settori centrali e orientali le frane sono via via meno diffuse; i rilievi collinari sono caratterizzati da dislivelli e acclività meno accentuati e impostati sulle Marne del Vomano, sulla formazione di Cellino e sulla formazione di Mutignano (Castilenti) con giaciture da moderatamente inclinate a suborizzontali; anche in questo caso si verificano essenzialmente frane di scivolamento e colamento o frane complesse. Frane di scorrimento si verificano anche lungo le scarpate dei principali terrazzi alluvionali; nella zona di corona coinvolgono i depositi ghiaiosi e sabbiosi dei terrazzi, mentre la superficie di scivolamento si sviluppa in genere sul substrato prevalentemente argilloso.

I movimenti lenti di versante hanno una grande diffusione; interessano sia le coltri eluvio-colluviali sia il substrato, laddove affiorano gli intervalli più francamente argillosi delle diverse formazioni marine.

Tra le **forme legate alle acque correnti superficiali**, gli elementi geomorfologici che più marcatamente caratterizzano l'area sono sicuramente gli alvei dei corsi d'acqua principali e i terrazzi alluvionali, che si riconoscono in diversi ordini nelle valli dei principali corsi d'acqua, ma anche i conoidi alluvionali e le forme di

erosione accelerata di tipo calanchivo. Gli alvei dei fiumi Tordino e Vomano presentano attualmente un andamento pressoché rettilineo o debolmente sinuoso; solo alcuni tratti, nella parte occidentale presentano un andamento a meandri. La maggior parte dell'alveo, tuttavia, è rettificato artificialmente e localmente mostra evidenze di un passato alveo di tipo intrecciato (Tordino, Vomano); le opere realizzate lungo gli alvei hanno inoltre determinato, soprattutto lungo il F. Vomano, accentuati fenomeni di approfondimento dell'alveo che è arrivato a erodere tutti i depositi alluvionali e a incidere il substrato.

I terrazzi alluvionali sono disposti in diversi ordini con dislivelli crescenti rispetto al fondovalle; in particolare sono stati riconosciuti almeno 5 ordini di terrazzi, oltre alla piana alluvionale attuale, cui si aggiungono lembi di terrazzi particolarmente alti rispetto al fondovalle e collocati in zone di interfluvio, completamente slegati dalla morfologia delle valli alluvionali attuali. I depositi fluviali che costituiscono i terrazzi sono gli elementi principali delle successioni continentali quaternarie. I terrazzi più giovani, situati a quote più basse e ad altezze minori sui fondovalle, hanno sempre una evidente continuità fisica, con la superficie superiore, deposizionale, ben conservata, e sono separati da scarpate molto nette; i terrazzi più antichi, invece, sono spesso ridotti a piccoli lembi isolati, con la superficie superiore intensamente rimodellata, per i quali è difficile ricostruire l'originaria continuità fisica.

Tali elementi geomorfologici sono il risultato dell'interazione tra le variazioni climatiche ed eustatiche e i fenomeni di sollevamento generalizzato che hanno interessato la fascia pedemontana abruzzese a partire almeno dal Pleistocene inferiore e medio, dopo la definitiva emersione (AMBROSETTI et al., 1982; DRAMIS, 1993).

Pure importanti sono le forme riferibili a conoidi alluvionali, a volte di grande estensione, che caratterizzano le piane alluvionali dei corsi d'acqua principali, in corrispondenza dello sbocco delle valli tributarie. Analogamente a quanto accade per i depositi fluviali, anche i conoidi alluvionali sono terrazzati e, specialmente nel caso dei terrazzi più recenti, esiste continuità fisica tra i conoidi e i terrazzi fluviali.

Altre forme dovute alle acque correnti superficiali, di natura erosiva, sono i calanchi e i solchi di ruscellamento concentrato; questi sono particolarmente diffusi sui versanti esposti a ovest e a sud delle valli tributarie in sinistra idrografica del F. Tordino e del F. Vomano, ma non presentano, in genere uno sviluppo ampio, come avviene in altri settori della fascia pedemontana abruzzese (CENTAMORE et al., 1997; BUCCOLINI et al., 2007).

Altre forme caratteristiche della fascia periadriatica sono le superfici di spianamento relitte e i lembi di paesaggio a debole energia di rilievo, di genesi complessa. Queste superfici sono scolpite nel substrato delle successioni marine, e sono a quote generalmente superiori rispetto a quelle dei terrazzi fluviali.

Le **forme di origine marina** sono costituite dalle spiagge che caratterizzano tutto il litorale, e bordano una piana costiera di ampiezza variabile da circa 500 m a oltre un chilometro; i versanti posti alle spalle della piana costiera possono essere, in generale, riferibili a paleofalesie abbandonate dall'azione del mare intensamente rimodellate da altri processi morfogenetici e frequentemente coperte da una coltre di depositi eluvio-colluviali (D'ALESSANDRO et al, 2003a). Le spiagge si seguono con continuità lungo tutto il litorale con ampiezza da alcune decine di metri a oltre 100 m e sono interrotte unicamente dalle foci dei corsi d'acqua.

Durante il secolo scorso sono state fortemente soggette a fenomeni di erosione, che ne hanno, in alcuni casi drasticamente, ridotto l'estensione. Tali fenomeni sono stati fortemente condizionati dall'evoluzione degli apparati delle foci fluviali, in rapporto alle variazioni degli apporti sedimentari. Fra le cause citiamo, in particolare, il diminuito apporto a mare di sabbie e ghiaie da parte dei fiumi imputabile principalmente ai diversi tipi di interventi umani succedutisi, a partire dagli '30, in corrispondenza delle aste fluviali e sui versanti.

Le attività antropiche determinano e hanno determinato in passato un forte impatto sui processi morfogenetici e sulle forme, in particolar modo nelle aree costiere e nelle piane alluvionali, ma anche sulla dinamica dei versanti, a causa delle intense attività agricole e soprattutto dei numerosi interventi realizzati lungo l'alveo dei corsi d'acqua principali. L'area costiera e la piana alluvionale del Fiume Tordino sono interessate da importanti reti infrastrutturali (ferrovie, autostrade, strade) e da estese aree industriali. Diversi centri abitati minori e reti infrastrutturali secondarie interessano i rilievi collinari e le altre piane alluvionali. Lungo la linea di costa, oltre all'area portuale di Giulianova, la realizzazione di opere di difesa all'erosione, ha determinato un forte condizionamento della dinamica del litorale sia per i tratti direttamente protetti, che per quelli immediatamente adiacenti, dando come risultato una continua migrazione delle aree in erosione e in accumulo.

In sintesi l'assetto morfostrutturale generale, è frutto dell'interazione tra diversi fattori e processi fra cui possiamo annoverare: la natura litostrutturale delle diverse successioni marine e continentali affioranti, i fenomeni di

sollevamento generalizzato, la tettonica locale, le variazioni climatiche ed eustatiche, il conseguente approfondimento del reticolo idrografico ed, infine, l'intensa morfogenesi di versante.

Muovendosi dai settori occidentali verso le aree orientali i rilievi collinari sono costituiti da morfostrutture tipo cuesta e hogback; verso est si individuano essenzialmente rilievi tipo mesa, come osservato in gran parte della fascia pedemontana abruzzese (D'ALESSANDRO et al., 2003b).

Nei settori occidentali i rilievi collinari sono costituiti da morfostrutture tipo cuestas e hogback allungate in direzione circa N-S, in corrispondenza di intercalazioni arenacee più resistenti all'interno delle successioni torbiditiche mio-plioceniche (formazione della Laga) disposte con giacitura da moderatamente a molto inclinata verso est (localmente verso ovest); i rilievi collinari sono solcati da valli principali di tipo cataclinale a direzione E-O o ENE-OSO, che incidono trasversalmente gli intervalli arenacei competenti, e da valli tributarie di tipo cataclinale a direzione da N-S a NNO-SSE, impostate negli intervalli argillosi più erodibili compresi tra i livelli arenacei. Localmente si riconoscono rilievi tipo mesa, molto accentuati e con versanti marcatamente acclivi, nel settore occidentale caratterizzati, alla sommità, da piastroni di travertino.

Nei settori centrali e orientali, si individua un rilievo a cuestas e mesas, impostato nelle intercalazioni pelitiche, arenacee e conglomeratiche della formazione di Mutignano (Castilenti). Morfostrutture tipo cuesta allungate in direzione N-S si osservano nel settore centrale, dove tali litotipi presentano strati debolmente inclinati verso i settori orientali (Ripattoni, Castellalto). A rilievi tipo mesa sono riferibili le alture nelle zone di Bellante, Tortoreto, Mosciano Sant'Angelo, alla cui sommità affiorano i depositi sabbioso-conglomeratici delle diverse intercalazioni della formazione di Mutignano; in alcuni casi si individuano rilievi a mesa impostati anche sui termini conglomeratici più antichi della successione del Quaternario continentale in appoggio su litotipi argilloso-arenacei del substrato (Morro D'Oro, Colleaterrato).

Lungo la valle del Fiume Vomano, in corrispondenza dei depositi alluvionali terrazzati, sono ubicate numerose cave, sia attive che abbandonate. Tra le **forme antropiche**, vanno citate le decine di piccoli invasi collinari ottenuti dallo sbarramento artificiale degli affluenti del fiume Vomano.

Dissesti storici

Almagià (1910 a) riporta notizia di numerosi movimenti franosi avvenuti nel bacino del Vomano. Limitandoci all'area in studio, aree franose vengono indicate lungo il fosso del Morto (Comune di Cellino Attanasio) e il Fosso di Monteverde nelle località Monteverde e Varche. Per quanto riguarda il versante costiero Buccolini et al. (1994) illustrano nei pressi della Torre di Cerrano, più a Sud, le evidenze geomorfologiche che fanno pensare all'esistenza in queste zone di grandiosi fenomeni di deformazioni gravitative profonde. Queste deformazioni, attive probabilmente anche dopo il 1500, sono responsabili dello sprofondamento in mare del Porto di Atri, attivo dall'epoca romana fino al XVI secolo. Castiglioni (1933) prende in considerazione i fenomeni calanchivi della zona di Atri. Il Ministero Lavori Pubblici (1964) segnala i movimenti franosi che interessano gli abitati di Canzano, Castelli, Castel Castagna, Cermignano, Notaresco, Penna S. Andrea, Miano e Villa Romita (Teramo) e Tossicia.

Oltre a queste situazioni storiche, il Servizio Geologico Nazionale (1992) segnala una frana di colamento in località Pantano (Basciano).

Nelle indagini effettuate dalla Regione Abruzzo (1992) nell'ambito dello Studio Aquater sono state individuate nella zona del bacino del Vomano 58 frane che hanno provocato danni ad almeno 15 abitati, a numerose strade provinciali e alle strade statali n. 80 e 81.

Il quadro delle conoscenze, acquisito nel corso delle indagini sul dissesto nel bacino regionale del Fiume Vomano, evidenzia la presenza di 2679 aree caratterizzate da forme e processi gravitativi di versante. Nella Tabella 4 (1.12 della Relazione Generale del PAI) sono indicate le località abitate interessate da una dinamica dei versanti attiva.

Relazione geologica preliminare

Tabella 4 (tratta dalla Tabella 1.12 Relazione PAI) – Dissesti nel Bacino Idrografico regionale del Fiume Vomano

Prov.	Comune	Centro abitato Capoluogo	Nuclei abitati	Case sparse
TE	Atri	Capoluogo	Caprafico	Ancellara
			-	Colle della Giustizia
			-	San Martino
			-	Panice
TE	Basciano	Capoluogo	-	C.da Villa Frio
			-	C.da Mazzanchino-Pantane
			-	Feudo Da Sole
TE	Castel Castagna	Capoluogo	-	-
TE	Castelli	Capoluogo	Palombara	Coccioni - Scuola d'Arte
			Villa Rossi	Cavallaro - Befaro
			-	Colle S. Martino
			-	Piani di Corazzano
			-	Leomogna
			-	Belvedere
			-	Ponte Grue
TE	Cellino Attanasio	Capoluogo	-	Fosso S. Martino
TE	Cermignano	Capoluogo	Santa Maria	-
TE	Colledara	-	-	Castiglione della Valle
TE	Crognaleto	Capoluogo	Alvi	Castagnone

Prov.	Comune	Centro abitato Capoluogo	Nuclei abitati	Case sparse
			Aprati	Colli Ciccone
			Casette Paladini	M. Piano
			Cesacastina	Squarnesco
			Frattoni	-
			Poggio Umbricchio	-
			Tintorale	-
			Senarica	-
TE	Fano Adriano	Capoluogo	Cerqueto	Balze Incine
			-	Colle della Vite
TE	Isola del Gran Sasso d'Italia	Capoluogo	Casale S. Nicola	Borgo Pagliara Vecchia
			Cerisetto	Villa Pratuccia
			Cerchiara	Villa Piano
			Forca di Valle	Colle della Fortezza
			S. Massimo	M. Corno
			S. Pietro	-
			S. Giovanni	-
			S. Lucia	-
			Tembrietta	-
			Varano	-
TE	Morro d'Oro	Capoluogo	-	-
TE	Montorio al Vomano	Capoluogo	Collevecchio	Villa San Giovanni
TE	Notaresco	Capoluogo	-	-
TE	Penna S. Andrea	Capoluogo	Pilone	Colli
			-	Fosso Pietro e Paolo (SS 81)
TE	Pietracamela	Capoluogo	Intermesoli	-
			-	Capo le Vene
			-	La Villa
TE	Pineto	-	-	Torre Cerrano
TE	Tossicia	Capoluogo	Aquilano	San Marano
			Flammignano	Macchia da Borea
			Pastino	Macchia da Sole SP n. 52

Fonte: CNR-GNDCL, (1995-1999); Presidenza Consiglio dei Ministri (1998); Regione Abruzzo, (1999 a,b,c).

7.1 Pericolosità geomorfologica: il PAI

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi" (di seguito denominato PAI) viene definito dal legislatore quale "strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono

pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato" (si veda art 17 della L. 183/89, Legge Quadro in materia di difesa del suolo).

La redazione del Piano si è sviluppata attraverso una fase conoscitiva che ha consentito la raccolta, l'analisi e l'organizzazione dei dati esistenti. Le informazioni ricavate sono state sottoposte ad una prima verifica ed aggiornamento attraverso controlli in situ e, particolarmente, attraverso confronti diretti con la gran parte dei Comuni interessati in una fase di pre-concertazione, che a tutti gli effetti anticipa e amplifica le cosiddette "conferenze programmatiche", legislativamente previste quali fasi e sedi in cui raccogliere le osservazioni formulate dagli Enti Istituzionali e successive all'adozione del Progetto di PAI.

In termini generali la normativa di attuazione del Piano è diretta a disciplinare le destinazioni d'uso del territorio, attraverso prescrizioni puntuali su ciò che è consentito e ciò che è vietato realizzare, in termini di interventi opere ed attività, nelle aree a **pericolosità molto elevata (P3), elevata (P2) e moderata (P1)**.

Alle categorie di dissesto, considerate singolarmente o per gruppi, differenziate quando possibile per Stato di Attività, è stato assegnato un determinato livello di pericolosità, in base alla pendenza dei versanti e alla litologia del territorio. Perciò la propensione del territorio al dissesto, ossia la possibilità che un dato fenomeno si verifichi in una data area, è stata determinata esclusivamente in modo semiquantitativo con il metodo della sovrapposizione dei layer delle informazioni suddette. Queste operazioni e le successive rappresentazioni cartografiche sono state eseguite con procedure automatiche a mezzo del GIS ArcView e di comuni fogli di calcolo elettronico.

Sono stati stabiliti quattro livelli di Pericolosità denominati P3, P2, P1 e Pscarpate.

Nella Pericolosità P3 sono comprese pressoché tutte le frane attive, indipendentemente dalla pendenza dei versanti poiché, per definizione, i fenomeni attivi sono potenzialmente i più pericolosi.

Nelle Pericolosità P2 e P1 sono comprese quasi esclusivamente le frane quiescenti e inattive secondo la "probabilità" più o meno elevata di riattivazione dei fenomeni, ossia a seconda che i dati sull'acclività e sulla litologia risultino più o meno predisponenti al dissesto. La possibilità di riattivazione delle Frane quiescenti e inattive, e quindi la loro appartenenza alle Pericolosità P2 o P1, è stata stabilita semiquantitativamente sulla base delle distribuzioni dei dati di litologia ed acclività.

Per quanto riguarda i Processi Erosivi, le superfici a calanchi e forme similari sono comprese tutte, indipendentemente dal loro Stato di Attività, nella Pericolosità P3 perché questi fenomeni una volta attivati generalmente non conoscono pausa.

Al contrario, le superfici con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato, fenomeni oggettivamente meno pericolosi, sono comprese nella Pericolosità P2 se attive mentre sono comprese nella Pericolosità P1 se quiescenti o inattive.

Nella Pericolosità Pscarpate sono comprese tutte le categorie di "Orli di scarpata" elencate al punto precedente a prescindere dal loro Stato di Attività.

Il Piano perimetra le aree a rischio di frana e di erosione, all'interno delle aree di pericolosità idrogeologica comprendenti anche le aree derivanti dall'applicazione delle fasce di rispetto delle Scarpate da parte degli Enti Locali (art. 20 NTA) esclusivamente allo scopo di individuare ambiti ed ordini di priorità degli interventi di mitigazione del rischio nonché allo scopo di segnalare aree di interesse per i piani di protezione civile. Le tavole di perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico sono trasmesse a cura delle Regioni alle autorità regionali ed infraregionali competenti in materia di protezione civile.

Nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata i progetti per nuovi interventi, opere ed attività devono essere corredati, di norma, da apposito **Studio di compatibilità idrogeologica** presentato dal Soggetto proponente l'intervento e sottoposto all'approvazione dell'Autorità competente.

Nello stesso contesto, è risultato necessario disciplinare anche alcune situazioni di pericolosità non perimetrabili nella cartografia di Piano, precisamente, grotte carsiche ed altre cavità sotterranee e scarpate morfologiche oltre alla materia, ormai desueta, degli abitati ammessi a trasferimento e/o consolidamento ai sensi della L. 445/1908.

A questo che è il nucleo centrale delle Norme di Attuazione, la parte direttamente prescrittiva che costituisce il Titolo II, si aggiungono una parte introduttiva e di inquadramento generale del Piano, contenuta nel Titolo I Disposizioni Generali, ed una parte conclusiva contenuta nel Titolo III Attuazione del Piano.

Vale sottolineare che l'attuazione del Piano si sostanzia nella realizzazione degli interventi strutturali, contemplati nel Programma degli Interventi, e nella applicazione delle misure non strutturali, contemplate nel Titolo II della stessa normativa.

Quanto alle possibili modifiche ed aggiornamenti da apportare al Piano viene fatto un distinguo tra correzioni formali e modifiche di allegati tecnici, da un lato, e vere e proprie Varianti del Piano, che comportano la variazione del numero, dei perimetri o delle classi di pericolosità di singole aree, dall'altro.

Se le prime sono formalizzate con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino competente, le seconde, configurandosi quali Varianti richiedono lo stesso iter previsto per l'adozione e l'approvazione del Piano.

In due casi espressamente tipizzati nell'art. 24 delle Norme di Attuazione è possibile modificare la perimetrazione o la classe di pericolosità delle aree interessate attraverso una semplice delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino senza attivare la complessa procedura legislativamente prevista per l'approvazione del Piano.

Si riportano nel seguito le prescrizioni relative anche alle aree a pericolosità molto elevata per illustrare l'elenco comune degli interventi consentiti.

Nell'art. 9 sono elencate le **norme comuni per le aree di pericolosità P3, P2, P1 e Ps**:

1. Tutti i nuovi interventi, opere ed attività ammissibili nelle aree di pericolosità molto elevata, elevata e da Scarpatata possono essere realizzati da parte del soggetto proponente, subordinatamente al parere positivo rilasciato dall'Autorità di bacino sullo Studio di compatibilità idrogeologica, ove richiesto dalle presenti norme.

2. Allo scopo di impedire l'aumento del rischio nelle aree di pericolosità perimetrate, tutti i nuovi interventi, opere e attività, previsti dal Piano, ovvero assentiti dopo la sua approvazione, devono essere comunque tali da:

a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di sicurezza del territorio e di difesa del suolo;

b) non costituire in nessun caso un fattore di aumento del rischio da dissesti di versante, attraverso significative e non compatibili trasformazioni del territorio nelle aree interessate;

c) non costituire elemento pregiudizievole all'attenuazione o alla eliminazione definitiva delle specifiche cause di rischio esistenti; e quindi alla sistemazione definitiva delle aree a rischio stesse né pregiudicare la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;

d) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza del cantiere, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;

e) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo.

3. Gli interventi elencati nel presente Titolo II adottano normalmente le tecniche di realizzazione a basso impatto ambientale.

4. In caso di eventuali contrasti tra gli obiettivi degli interventi consentiti dalle presenti norme prevalgono quelli connessi alla sicurezza.

5. Sono fatte salve le disposizioni più restrittive riguardanti le aree su cui si applicano le presenti norme, in materia di beni culturali ed ambientali, aree protette, strumenti di pianificazione territoriale a scala regionale, provinciale e comunale, ovvero altri piani di tutela del territorio.

6. Ai sensi dall'articolo 1, comma 4, del decreto legge n. 180/1998 convertito dalla legge n. 267/1998, i Comuni indicati nell'Allegato B alle presenti norme predispongono, entro sei mesi dall'adozione del Piano, il piano urgente di emergenza.

Gli Enti Locali che predispongono o integrano i propri piani di protezione civile tengono conto delle perimetrazioni delle aree di pericolosità contenute nel Piano.

7. I manufatti, le opere e le attività oggetto delle presenti prescrizioni, attraversati anche in parte dai limiti delle perimetrazioni del Piano riguardanti aree a diversa pericolosità, si intendono disciplinati dalle disposizioni più restrittive.

Nell'art. 16 sono elencati gli interventi consentiti in materia di infrastrutture pubbliche:

Art.16 - Interventi consentiti in materia di infrastrutture pubbliche

1. Ferme restando le disposizioni generali per gli interventi non consentiti nelle aree perimetrate a pericolosità molto elevata da dissesti di versante, di cui al precedente art.14, nelle aree perimetrate a pericolosità molto elevata sono consentiti esclusivamente:

a) la manutenzione ordinaria e straordinaria di infrastrutture a rete o puntuali;

b) la ricostruzione di infrastrutture a rete danneggiate o distrutte da calamità idrogeologiche, fatti salvi i divieti di ricostruzione stabiliti dall'articolo 3-ter del decreto legge n. 279/2000 convertito con modificazioni dalla legge n. 365/2000;

c) la ristrutturazione delle infrastrutture a rete e/o puntuali, destinate a servizi pubblici essenziali, non delocalizzabili e prive di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, sempreché siano contestualmente realizzati tutti i lavori di consolidamento e stabilizzazione necessari e solo se detti lavori risultino sufficienti a mitigare il grado di pericolosità al di sotto di quello rilevato nel Piano e produrre un livello di rischio definitivo non superiore ad R2, sulla base dello studio di compatibilità idrogeologica appositamente previsto;

d) le nuove infrastrutture a rete previste dagli strumenti di pianificazione territoriale/urbanistica (provinciali, comunali, dei consorzi di sviluppo industriali o di altri Enti competenti) o da normative di legge, dichiarati essenziali, non delocalizzabili e prive di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili;

e) i nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse;

f) i nuovi attraversamenti di sottoservizi a rete;

g) gli interventi di allacciamento alle reti principali;

h) opere di urbanizzazione primaria, previste dagli strumenti di pianificazione territoriale/urbanistica (provinciali, comunali, dei consorzi di sviluppo industriali o di altri Enti competenti) o da normative di legge, dichiarate essenziali, non delocalizzabili e prive di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, sempreché siano preventivamente realizzati tutti i lavori di consolidamento e stabilizzazione necessari e solo se detti lavori risultino

sufficienti a garantire la stabilità dell'opera inserita nel contesto territoriale, che non comportino edificazione di strutture in elevazione di alcun tipo, ad eccezione dei casi strettamente necessari alla funzionalità dell'opera e sempreché siano attivate opportune misure di allertamento.

2. Lo Studio di compatibilità idrogeologica, di cui all'Allegato E alle presenti norme, non è richiesto per gli interventi di cui al comma 1 lettera a) del presente articolo; è richiesto per gli interventi di cui al comma 1 lettere b), c), d), e), f), g) e h) del presente articolo.

7.1.1 Interferenze delle opere in progetto con le aree identificate dal PAI e norme tecniche di riferimento

Nell'ambito del riassetto in progetto sono riscontrabili alcune interferenze con le aree identificate dal PAI, a seguire vengono presentate in forma tabellare per tipo di intervento, le interferenze riscontrate dall'analisi delle intersezioni effettuata tramite Gis. L'ubicazione delle aree a pericolosità è riportata nell'Elaborato cartografico Carta della pericolosità idrogeologica (PAI) codice DEER12002BIAM02541_04.

Tabella 5 - Interferenze con aree pericolosità PAI dei sostegni aerei di nuova realizzazione

Sostegno	Tipologia	Tensione (kV)	Classe pericolosità	Tipologia di dissesto
19/2	Nuova realizzazione	132	P1	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato
19/3	Nuova realizzazione	132	P1	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato
19/5	Nuova realizzazione	132	P2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale
16/5	Nuova realizzazione	132	P2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale
19/6	Nuova realizzazione	132	P2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale
16/6	Nuova realizzazione	132	P2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale
395/1	Nuova realizzazione	380	P2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale
16/2	Nuova realizzazione	132	P2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale
16/1	Nuova realizzazione	132	P2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale
30/10	Nuova realizzazione	132	P2	Versante interessato da deformazioni superficiali lente
31/10	Nuova realizzazione	132	P2	Versante interessato da deformazioni superficiali lente
30/9	Nuova realizzazione	132	P2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale
16N	Nuova realizzazione	132	P2	Versante interessato da deformazioni superficiali lente
31/9	Nuova realizzazione	132	P2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale
30/7	Nuova realizzazione	132	P1	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato
31/7	Nuova realizzazione	132	P1	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato
18	Nuova realizzazione	132	P2	Versante interessato da deformazioni superficiali lente
Sostegno	Tipologia	Tensione (kV)	Scarpate	Fascia rispetto PS

19/5	Nuova realizzazione	132	PS	fascia rispetto 60 m
30/1	Nuova realizzazione	132	PS	fascia rispetto 60 m
31/1	Nuova realizzazione	132	PS	fascia rispetto 60 m
31/7	Nuova realizzazione	132	PS	fascia rispetto 60 m
398/1	Nuova realizzazione	380	PS	fascia rispetto 60 m
22	Nuova realizzazione	132	PS	fascia rispetto 60 m
4	Nuova realizzazione	132	PS	fascia rispetto 60 m

Tabella 5 - Interferenze con aree pericolosità PAI dei sostegni aerei oggetto di demolizione

Sostegno	Tipologia	Tensione (kV)	Scarpate	Fascia rispetto PS
254/1	Demolizione	380	PS	fascia rispetto 60 m
398	Demolizione	380	PS	fascia rispetto 60 m
18	Demolizione	132	PS	fascia rispetto 60 m
18	Demolizione	132	P1	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato

Le interferenze con le aree P1 e P2 per le nuove realizzazioni sono nel complesso dovute a 16 sostegni nelle tratte dei raccordi a 132 kV, 1 sostegno di nuova realizzazione nella tratta a 380 kV.

Il bilancio delle interferenze delle nuove realizzazioni è di 4 sostegni ricadenti in aree a pericolosità moderata P1 e 12 sostegni ricadenti in aree a pericolosità elevata P2.

Tutte le interferenze P1 e P2 sono relative a dissesti definiti dal PAI in stato quiescente: forme e depositi non attivi al momento del rilevamento, per i quali esistono indizi di un'oggettiva possibilità di riattivazione, in quanto non hanno esaurito la propria potenzialità di evoluzione, e per i quali permangono le cause predisponenti al movimento.

Non vi sono interferenze dirette con le aree a pericolosità da scarpata PS.

Con riferimento alle fasce di rispetto identificate per le scarpate in terra all'art. 20 delle NTA, il cui testo è riportato più avanti, sono stati segnalati in Tabella 5 i nuovi sostegni (in numero di 7) che ricadono in una fascia di 60 m di distanza considerando a scopo cautelativo tutte le scarpate in terra con una fascia di rispetto estesa per 60 m anche dalla parte del piede. Nelle fasi successive progettuali l'approfondimento dello studio potrà permettere di escludere o confermare l'interferenza con le fasce di rispetto delle scarpate.

Ai sensi degli artt. 16,17,18 e 20 delle NTA del PAI l'opera in progetto è ritenuta ammissibile nelle aree a pericolosità elevata e moderata e nelle fasce di rispetto delle scarpate previa predisposizione dello **Studio di compatibilità idrogeologica**.

L'art. 10 di seguito riportato definisce lo **Studio di compatibilità idrogeologica**, i cui contenuti e indirizzi tecnici vengono dettagliati nell'Allegato E.

1. Salva diversa espressa specificazione, tutti i progetti per nuovi interventi, nuove opere e nuove attività consentite nelle aree di pericolosità molto elevata (P3), elevata (P2) e da Scarpata (Ps) sono accompagnati da uno Studio di compatibilità idrogeologica. Lo studio, redatto in conformità agli indirizzi tecnici di cui all'Allegato

E alle presenti norme, è presentato, insieme al progetto preliminare, a cura del soggetto pubblico o privato che propone l'intervento.

2. Nessun progetto di intervento localizzato nelle aree di pericolosità di cui al precedente comma 1 può essere approvato senza la preventiva approvazione da parte dell'Autorità di Bacino del connesso Studio di compatibilità idrogeologica, ove richiesto dalle presenti norme.

3. Lo studio di compatibilità idrogeologica si aggiunge alle valutazioni di impatto ambientale, alle valutazioni di incidenza, agli studi di fattibilità, alle analisi costibenefici ed agli altri atti istruttori di qualunque tipo richiesti dalle leggi dello Stato e della Regione.

4. Lo Studio di compatibilità idrogeologica deve essere predisposto secondo gli indirizzi tecnici dell'Allegato E alle presenti norme.

5. Ciascuno Studio di compatibilità idrogeologica deve:

a) essere firmato da tecnici iscritti ai relativi albi professionali, ciascuno per la parte di rispettiva competenza;

b) valutare le relazioni fra le trasformazioni del territorio, derivanti dalla realizzazione del progetto, e le condizioni dell'assetto idrogeologico, attuale e potenziale, dell'area dell'intervento;

c) offrire valutazioni adeguate in ordine alla finalità del progetto, al rapporto costibenefici, agli effetti ambientali;

d) verificare la coerenza del progetto con la normativa di salvaguardia stabilita dal presente Piano, con particolare riferimento alle garanzie ed alle condizioni richieste per ogni singolo tipo di intervento.

6. Nelle fattispecie in cui norme di legge regionali, o norme di piani territoriali e urbanistici, impongano la presentazione di studi equivalenti per l'approvazione di progetti localizzati in aree di pericolosità da dissesti gravitativi ed erosivi, gli Studi di compatibilità idrogeologica di cui al presente articolo possono essere sostituiti da tali studi, sempre che essi presentino elementi di valutazione equivalenti e che tale equivalenza sia espressamente dichiarata dall'Autorità di bacino.

Nell'Allegato E delle NTA vengono definiti gli indirizzi tecnici per la redazione dello studio di compatibilità idrogeologica:

Per specifici interventi precisati nell'articolato delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi" è prevista l'esecuzione dello Studio di Compatibilità Idrogeologica ai fini del parere obbligatorio da parte dell'Autorità di Bacino competente che potrà avvalersi del giudizio tecnico preliminare di altre strutture della Regione Abruzzo.

Lo Studio di compatibilità idrogeologica (di seguito anche denominato Studio) dovrà verificare la realizzabilità dell'intervento nel rispetto delle finalità espresse nel presente Piano in ordine alla incolumità delle popolazioni, al danno incombente e all'organica sistemazione del territorio. I contenuti dello studio dovranno in primo luogo conformarsi alla normativa nazionale vigente e in secondo luogo rispettare gli indirizzi tecnici precisati nella casistica di Piano che segue.

*In particolare, per le opere **pubbliche previste dagli strumenti di pianificazione territoriale o urbanistici vigenti** all'art. 15 comma 1 lett. n prescrive che :*

Lo Studio di compatibilità idrogeologica deve produrre quanto elencato di seguito e deve essere corredato dal progetto delle opere di consolidamento e stabilizzazione previste per la mitigazione del rischio a dimostrazione che gli interventi di consolidamento e risanamento idrogeologico eseguiti garantiranno condizioni di rischio definitivo non superiore a R2 (Rischio Medio).

1. Planimetria catastale e planimetria dell'area di intervento scala 1:10.000;

2. Planimetria delle opere da realizzare in scala 1:10.000

3. Planimetria dei vincoli e delle destinazioni d'uso nell'area di intervento in scala 1:10.000;

4. Relazione geologica, di cui al punto 9 del presente Allegato E corredata, per le opere pubbliche di nuova realizzazione, di sondaggi geognostici (almeno 3 - tre) in numero adeguato alla complessità geologica locale;

5. Relazione geotecnica di cui al punto 10 del presente Allegato E;

6. Analisi del grado di esposizione e della vulnerabilità dell'Opera pubblica in relazione alle caratteristiche dinamiche e morfoevolutive dell'area;

7. Monitoraggio strutturale e geotecnico dell'area di intervento (per soglia di rischio R2);

8. Documentazione fotografica dell'area di intervento;

9. Rapporto di sintesi dello Studio in cui si dimostra (a) la compatibilità dell'intervento con specifico riferimento alle condizioni di stabilità statica e dinamica dell'area e (b) il raggiungimento di condizioni di rischio definitivo non superiore a R2 (Rischio Medio) per espressa dichiarazione dell'Ente interessato.

Per le **ristrutturazione delle infrastrutture destinate a servizi pubblici essenziali** l'art. 16 comma 1 lett. c prescrive che:

Lo Studio di compatibilità idrogeologica deve produrre quanto elencato di seguito e deve essere corredato dal progetto delle opere di consolidamento e stabilizzazione previste per la mitigazione del rischio a dimostrazione che gli interventi di consolidamento e risanamento idrogeologico eseguiti garantiranno condizioni di rischio definitivo non superiore a R2 (Rischio Medio).

1. Planimetria dell'area di intervento in scala 1:10.000;

2. Relazione geologica di cui al punto 9 del presente Allegato E;

3. Relazione geotecnica di cui al punto 10 del presente Allegato E;

4. Analisi del grado di esposizione e della vulnerabilità dell'infrastruttura a rete e/o puntuale a seguito dell'intervento;

5. Monitoraggio strutturale e geotecnico dell'infrastruttura per la mitigazione del rischio (laddove necessario);

6. Documentazione fotografica pre e post-operam;

7. Rapporto di sintesi dello Studio in cui si dimostra (a) la compatibilità dell'intervento con specifico riferimento alle condizioni di stabilità statica e dinamica dell'area e (b) il raggiungimento di condizioni di rischio definitivo non superiore a R2 (Rischio Medio) per espressa dichiarazione dell'Ente interessato.

Rispetto alle caratteristiche del territorio e alle interferenze riscontrate si sottolinea che:

- La fondazione di tutti i sostegni che presentano interferenze con le aree PAI è prevista in questa fase di tipo indiretto pertanto sarà impostata su terreno non interessato dal fenomeno di copertura;
- Saranno opportuni sistemi di drenaggio delle acque di dilavamento superficiale e accorgimenti tecnici per evitare la riattivazione del dissesto a causa della presenza dell'opera;
- Su tutti i versanti interessati dalle opere in progetto verrà ripristinata la morfologia naturale ante operam;

Sebbene in questa fase siano state eseguite indagini in sito per la caratterizzazione delle aree (vedi par. 10), nelle successive fasi progettuali saranno approfondite le indagini sul terreno di fondazione per la valutazione dello stato di attività del dissesto e la corretta progettazione delle opere.

Nelle Norme tecniche di Attuazione (NTA) del PAI all'art. 14 (il cui testo si riporta nel seguito) è descritta la disciplina delle aree a pericolosità molto elevata. Sebbene le aree di tale grado di pericolosità non siano interessate dalle opere in progetto vengono riportati gli interventi consentiti in quanto sono estesi nelle aree di grado inferiore (aree a pericolosità elevata) che invece vengono interferite, ferme restando le norme che si applicano a tutte le aree di pericolosità:

Art. 14 - Disciplina delle aree a pericolosità molto elevata (P3)

1. Fermo restando quanto disposto agli art. 9 e 10 del precedente Capo I delle presenti Norme, nelle aree a pericolosità molto elevata sono consentiti esclusivamente:

a) opere ed interventi finalizzati alla mitigazione del rischio e della pericolosità gravitativa ed erosiva;

b) opere urgenti realizzate dalle autorità di Protezione Civile o dalle autorità competenti, per la tutela di persone, beni ed attività in condizioni di rischio imminente;

c) attività di manutenzione delle opere di consolidamento e di risanamento idrogeologico esistenti;

d) interventi di ricostruzione e di riqualificazione del patrimonio naturale ed ambientale.

e) le opere strettamente necessarie alle attività di sfruttamento minerario ed idrogeologico di corpi rocciosi nel rispetto della normativa vigente e purché nell'ambito dello Studio di compatibilità idrogeologica, di cui all'Allegato E alle presenti norme, si dimostri che l'attività di estrazione, produzione ed esercizio non alteri o incrementi le

condizioni di instabilità in un intorno significativo dell'intervento e non contribuisca ad innescare fenomeni di subsidenza incompatibili con le finalità di tutela del presente Piano.

2. Nelle aree a pericolosità molto elevata è quindi vietato:

a) realizzare nuove infrastrutture di trasporto e di servizi (strade, ferrovie, acquedotti, **elettrodotti**, metanodotti, oleodotti, cavi elettrici di telefonia, ecc.), **fatti salvi i casi previsti nel successivo articolo 16, lett.d;**

b) realizzare opere pubbliche o di interesse pubblico, quali ospedali, scuole, edifici religiosi, ed altre opere di urbanizzazione secondaria, di edilizia residenziale pubblica, insediamenti produttivi, nonché le opere a rete a servizio di nuovi insediamenti previsti dai piani di insediamenti produttivi e dai piani di edilizia economica e popolare;

c) impiantare nuove attività di escavazione e/o prelievo, in qualunque forma e quantità, di materiale sciolto o litoide, fatta eccezione per le attività relative alla ricerca archeologica e per gli interventi finalizzati alla eliminazione della pericolosità idrogeologica;

d) impiantare qualunque deposito e/o discarica di materiali, rifiuti o simili;

e) realizzare opere private di canalizzazione di acque reflue;

f) qualsiasi tipo di intervento agro-forestale non compatibile con la fenomenologia del dissesto in atto;

g) in genere qualunque trasformazione dello stato dei luoghi, sotto l'aspetto morfologico, infrastrutturale ed edilizio, che non rientri tra gli interventi espressamente consentiti di cui ai successivi Art.15 e 16.

3. Lo Studio di compatibilità idrogeologica, di cui all'Allegato E alle presenti norme, non è richiesto per gli interventi di cui al comma 1 lettere a), b), c) e d) del presente articolo; è richiesto per gli interventi di cui al comma 1 lettera e) del presente articolo.

Art. 17 - Disciplina delle aree a pericolosità elevata (P2)

1. Fermo restando quanto disposto agli art. 9 e 10 del precedente Capo I ed all'art. 14 del precedente CAPO II, nelle aree a pericolosità elevata P2 **sono consentiti esclusivamente gli interventi ammessi nelle aree perimetrate a pericolosità molto elevata P3, di cui agli articoli 15 e 16 delle presenti norme**, ed inoltre:

a) gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti dalla lettera d) dell'art. 3 del DPR 6 giugno 2001 n. 380, che non comportino incremento del carico urbanistico, e gli interventi di recupero a fini abitativi del patrimonio edilizio storico nelle forme consentite dagli strumenti urbanistici.

b) la realizzazione di parcheggi pertinenziali ai sensi dell'art. 9 della Legge 122/1989, a condizione che non comportino aumento della pericolosità e/o del rischio, inteso quale incremento di uno o più fattori che concorrono a determinarlo, secondo la formulazione di riferimento contenuta nel DPCM 29.09.1998;

c) gli interventi di edilizia rurale necessari per la conduzione aziendale consistenti:

sub 1) nella nuova realizzazione di strutture di servizio, incluse quelle per le attività di trasformazione dei prodotti aziendali, e nuovi interventi abitativi destinati all'imprenditore a titolo principale non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola;

sub 2) nella ristrutturazione e ampliamento degli edifici esistenti nella misura massima del 30% del volume complessivo di ciascuno di essi;

d) manufatti, strutture di assistenza, di servizio e per il ristoro, esclusivamente riferiti ad attività per il tempo libero e la fruizione dell'ambiente, a condizione che si tratti di strutture mobili con misure di allertamento attivate;

e) l'installazione di pannelli termici e/o fotovoltaici che non comportino la realizzazione di strutture in elevazione;

2. Lo Studio di compatibilità idrogeologica, di cui all'Allegato E alle presenti norme, è richiesto per tutti gli interventi di cui al comma precedente.

Art. 17 bis – Riclassificazione di aree pericolose nella classe a pericolosità moderata (P1)

1. Su singoli dissesti perimetrati come versante interessato da deformazioni superficiali lente quiescenti, di cui all'Allegato G alle presenti norme, a seguito di appropriate indagini tecniche si possono enucleare le porzioni che soddisfano congiuntamente le seguenti condizioni:

a) rappresentano coltri del tipo prevalentemente eluviale, come definite nell'Allegato G, di spessore mediamente entro i 2m e localmente entro i 3m;

b) costituiscono parti di margine, poste nella porzione topograficamente alta, del dissesto cartografato.

Le porzioni enucleate nei limiti di cui all'art. 24 comma 4 lettera c delle presenti norme, una volta assentite dall'Autorità di Bacino, assumeranno la classe di pericolosità P1 sulla cartografia del Piano. La procedura amministrativa che conduce alla nuova classificazione di pericolosità in classe P1, dettata dall'Art. 24 comma 4 lettera c delle presenti norme, prevede che i Comuni sottopongano proposte tecniche all'Autorità di Bacino che esprimerà un parere e, in caso positivo, provvederà alla modifica della cartografia del Piano.

2. All'interno di singole aree interessate da dissesto diffuso, di cui all'Allegato H alle presenti norme, a seguito di appropriate indagini tecniche si possono enucleare aree minori che costituiscono porzioni stabili o stabilizzate. Le porzioni enucleate nei limiti di cui dall'Art. 24 comma 4 lettera c delle presenti norme, una volta assentite dall'Autorità di Bacino, saranno dalla stessa assegnate alla classe di pericolosità P1 o P0 sulla cartografia del Piano.

La procedura amministrativa che conduce a tale nuova classificazione di pericolosità, dettata dall'Art. 24 comma 4 lettera c delle Presenti norme, prevede che i Comuni sottopongano proposte tecniche all'Autorità di Bacino che esprimerà un parere e, in caso positivo, provvederà alla modifica della cartografia del Piano.

Art. 18 - Disciplina delle aree a pericolosità moderata (P1)

1. Nelle aree a pericolosità moderata sono ammessi tutti gli interventi di carattere edilizio e infrastrutturale, in accordo con quanto previsto dagli Strumenti Urbanistici e Piani di Settore vigenti, conformemente alle prescrizioni generali di cui all'articolo 9.

2. I Comuni possono valutare la necessità di redazione dello Studio di compatibilità idrogeologica all'interno delle aree perimetrate quali aree a pericolosità moderata (P1).

3. Tutti gli interventi ammessi nelle aree perimetrate a pericolosità moderata da dissesti gravitativi ed erosivi:

a) sono realizzati con tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere e del rischio per la pubblica incolumità e, su dichiarazione del progettista, coerentemente con le azioni, le norme e la pianificazione degli interventi di emergenza di protezione civile previste dal presente Piano e dai piani di protezione civile comunali;

b) sono accompagnati da indagini geologiche e geotecniche, ai sensi del DM 11 marzo 1988, estese ad un ambito morfologico o un tratto di versante significativo. 4. Tutti gli interventi ammessi nelle zone delimitate a pericolosità moderata devono essere tali da non comportare aumento della pericolosità e/o del rischio, inteso quale incremento di uno o più dei fattori che concorrono a determinarlo, secondo la formulazione di cui al punto 2.1) del DPCM 29 settembre 1998.

Art. 20 - Scarpare morfologiche (Ps)

1. Gli Enti Locali provvedono alla corretta trasposizione nei propri strumenti urbanistici delle Scarpare, come definite ai punti 2 e 3 dell'Allegato F alle presenti norme, nel rispetto delle specifiche di cui al punto 4 dello stesso Allegato e appongono le fasce di rispetto per l'ampiezza stabilita al punto 6 dell'Allegato F alle presenti norme.

2. In corrispondenza delle fasce di rispetto delle Scarpare, sono consentiti esclusivamente gli interventi di cui all'art. 14, gli interventi di cui all'art. 15 comma 1 (ad esclusione dei punti k e m), gli interventi di cui all'art. 16 comma 1 e gli interventi di cui all'art. 17 comma 1 delle presenti norme.

3. La eliminazione delle condizioni di pericolosità costituisce, di fatto, eliminazione dei vincoli derivanti dall'applicazione dei precedenti commi del presente articolo.

4. Per scarpare con fronti consolidati artificialmente, con opere debitamente collaudate, all'interno delle fasce di rispetto, come definite al punto 5 dell'Allegato F alle presenti norme, sono consentiti gli interventi di cui al D.P.R. n. 380/01, art. 3 comma 1 lettere a), b), c), d), f) e gli ampliamenti di edifici esistenti solo per adeguamenti igienico-sanitari, adeguamenti alle normative e premi di cubature, laddove già previsto dallo strumento urbanistico vigente, limitatamente ad un massimo del 20% della volumetria esistente; per detti interventi, ad eccezione di quelli di cui alla lett. f, non è richiesto lo Studio di compatibilità idrogeologica.

5. Per scarpare con fronti inattivi o quiescenti, rivestiti da un manto spontaneo d'essenze arboree stabilizzanti, sono consentiti gli stessi interventi del precedente comma 4 del presente articolo; per detti interventi è richiesto lo Studio di compatibilità idrogeologica.

L'Allegato F alle NTA riporta gli indirizzi tecnici in materia di scarpate e le fasce di rispetto:

Il graficismo lineare "scarpate" della cartografia del Piano è qui trattato allo scopo di:

- permettere solo interventi in piena sicurezza in aree poco o nulla antropizzate;
- mitigare il Rischio in aree urbanizzate.

Le seguenti specifiche tecniche in materia di Scarpate contengono proposte motivate per:

- la valutazione tecnica inequivoca da parte dell'Autorità di Bacino competente;
- la trasposizione cartografica e la precisa perimetrazione delle Fasce di Rispetto sugli strumenti urbanistici locali da parte dei Comuni; come stabilito all'art. 20 delle Norme di Attuazione.

Sono definite Scarpate le rotture naturali del pendio, di qualsiasi origine e litologia, con angolo (α) maggiore di 45° e altezza (H) maggiore di 2 metri; detti limiti di inclinazione ed altezza non valgono per le Scarpate di Frana attive o quiescenti (di cui al punto 3 del presente allegato F).

Non sono considerate scarpate le pareti artificiali di cava, comprese quelle storiche o dimesse, gli sbancamenti stradali, ecc.

Gli elementi fisici che definiscono una scarpata sono:

- Ciglio: linea di rottura a monte, dove la pendenza aumenta bruscamente;
- Piede: linea di rottura a valle, dove la pendenza diminuisce bruscamente;
- Fronte: area di raccordo fra ciglio e piede;
- Angolo (α): inclinazione del fronte;
- Altezza (H): dislivello tra il ciglio ed il piede della scarpata;
- Tetto: area a monte del ciglio;
- Pedata: area a valle del piede.

Con i termini interno ed esterno si intendono la direzione dal fronte della scarpata verso il Tetto e verso la Pedata, rispettivamente.

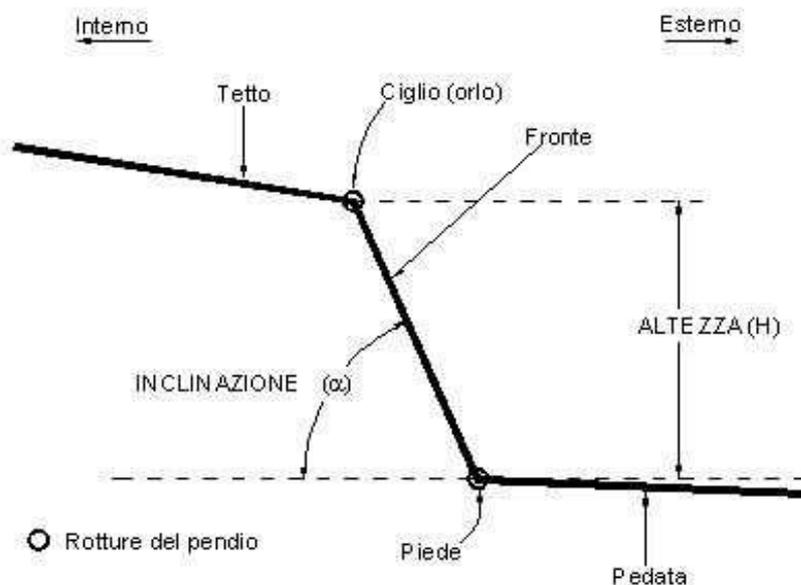


FIG. 1 - FISIOGRAFIA DI SCARPATA

Quando il Fronte presenta rotture di pendio multiple (scarpata multipla), la massima ampiezza della pedata affinché la scarpata sia considerata unica è pari a 1/2 dell'altezza della scarpata per altezze fino a 20 metri e, per altezze eccedenti i 20 metri, ad ulteriore 1/4 dell'altezza della scarpata.

Specificatamente si tratta delle seguenti categorie:

- Orlo di Scarpata (OdS) di faglia, OdS con influenza strutturale, OdS di linea di faglia e OdS con influenza strutturale interessato da caduta di detrito;
- Orlo di Scarpata di erosione fluviale o torrentizia;
- Orlo di Scarpata di erosione marina;
- Orlo di Scarpata di erosione glaciale;
- Orlo di Scarpata di degradazione e di frana.

Per quanto attiene l'ultima categoria occorre chiarire che gli Orli di Scarpata delle frane attive, sono già contenuti nella Carta della Pericolosità ove la perimetrazione delle frane racchiude le aree di distacco e di accumulo.

Conseguentemente, nella categoria Orlo di Scarpata di degradazione e di frana restano rappresentati soprattutto gli orli (pareti) di degradazione particolarmente diffusi nei depositi sabbiosi e ghiaiosi del Pliocene e Quaternario affioranti sui crinali.

Gli elementi cartografati sul Piano appartengono a tre categorie genetiche di Scarpate a loro volta dotate di più tipologie interne:

A - Strutturali (faglie)

B - Di Frana (nicchie di distacco)

C - Erosive (incisione di corpi sedimentari).

Sullo stesso Ciglio di scarpata si può manifestare più di una di queste categorie. Sono escluse le scarpate artificiali, nei limiti stabiliti al punto 2 del presente Allegato F.

I corpi sedimentari incisi della categoria C appartengono a quattro tipologie principali:

C1 - Terrazzo costiero - Depositi fluviali ghiaiosi e depositi litorali ghiaiosi e sabbiosi: corpi progradanti complessivamente con granulometria dei depositi crescente verso l'alto stratigrafico.

C2 - Terrazzo fluviale - Depositi fluviali ghiaiosi e sabbiosi: corpi a litologia mista complessivamente con granulometria dei depositi decrescente verso l'alto stratigrafico.

C3 - Colmamento di valle intermontana - Depositi ghiaiosi e sabbiosi del canale assiale della valle e depositi lacustri: corpi interdigitati di litologia ghiaiosa, sabbiosa e limosa, travertini e sartumi in proporzioni varie.

C4 - Conoide pedemontana - Depositi di ghiaie e massi del sistema di canali trasversali all'asse vallivo: corpi a litologia grossolana crudamente stratificati con occasionali livelli di limi lateralmente discontinui.

I depositi di conoide (C4), in particolare, hanno spesso età pre-quaternaria e frequentemente esprimono scarpate in roccia; per i fronti dei depositi sciolti di conoide, comunemente del Quaternario recente, in letteratura è anche in uso la specifica denominazione di Scarpate in Detrito.

FASCE DI RISPETTO

Ai fini dell'apposizione delle Fasce di Rispetto verso l'interno (tetto) e l'esterno (pedata) della scarpata, vengono qui definite:

• **Scarpate in terra:** quelle costituite da materiali sciolti, di qualunque taglia dimensionale, nonché tutte quelle espresse da corpi sedimentari di età quaternaria appartenenti alle tipologie C1, C2 e C3 di cui al punto 3 del presente Allegato F;

• **Scarpate in roccia:** quelle costituite da materiali litoidi compatti.

Nelle **Scarpate in roccia la Fascia di Rispetto** si estende dal ciglio verso l'interno per un'ampiezza pari all'altezza della scarpata fino ad una distanza massima di 30 metri, e dal piede verso l'esterno per un'ampiezza pari all'altezza della scarpata e comunque non oltre l'eventuale impluvio sottostante, ma in ogni caso mai inferiore ad H/2.

Nelle Scarpate in terra la Fascia di Rispetto si estende dal ciglio verso l'interno per un'ampiezza pari al doppio dell'altezza della scarpata fino ad una distanza massima di 60 metri, e dal piede verso l'esterno per un'ampiezza pari all'altezza della scarpata e comunque non oltre l'eventuale impluvio sottostante.

Sono assimilati alle scarpate tutti gli oggetti lineari individuati dal Piano, come ad esempio le creste e gli orli di terrazzo, in ragione degli elementi di pericolosità che esprimono. Per essi valgono le stesse considerazioni espresse nei paragrafi precedenti per le scarpate morfologiche.

7.2 Progetto IFFI (Inventario fenomeni franosi in Italia)

Il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome, fornisce un quadro dettagliato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano.

L'inventario ha censito ad oggi 614.799 fenomeni franosi che interessano un'area di circa 23.000 km², pari al 7,5% del territorio nazionale. I dati sono aggiornati per l'Abruzzo al 2007.

Il Servizio di cartografia online del Progetto IFFI consente la visualizzazione delle frane e l'interrogazione dei principali parametri ad esse associati; l'indicatore Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia, pubblicato nel 2016 nell'Annuario dei dati Ambientali ISPRA, fornisce i dati aggiornati sul dissesto da frana sul territorio nazionale.

Come si evince dalla consultazione dell'Elaborato cartografico (DEER12002BIAM02541_04) "Carta delle Criticità idrogeologiche", i sostegni ricadono in aree perimetrate dal Progetto IFFI, tuttavia si sottolinea come tali aree siano in gran parte corrispondenti a quelle individuate dal PAI e classificate a diversa pericolosità si ritiene che a riguardo valga l'analisi esposta nel par. 7.1.1.

Si ritiene utile evidenziare che i seguenti sostegni ricadono in 2 aree perimetrate nell'ambito del progetto IFFI che non risultano dalla cartografia citata anche aree a pericolosità secondo PAI:

1. Area perimetrata come movimento franoso complesso:

- Raccordo aereo 132 kV ST "Ut. GoldenLady - SE Teramo" nuovo sostegno 30N
- Raccordo aereo 132 kV ST "Ut. GoldenLady - SE Teramo" nuovo sostegno 31N
- Linea 132 kV "Cellino C.P. – Golden Lady" sostegni demoliti 29 e 30

2. Area perimetrata come colamento lento:

- Elettrodotta misto aereo/cavo a 132 kV in semplice terna "CP Cellino Attanasio - CP Roseto sostegno 10

8 SISMICITÀ DELL'AREA

8.1 Inquadramento generale

Studi effettuati negli ultimi 25 anni hanno evidenziato che la tettonica della catena appenninica è caratterizzata da eventi sismici con magnitudo compresa tra 3,0 e 6,9. Gli epicentri si concentrano lungo l'asse della catena. Questi terremoti avvengono prevalentemente lungo faglie normali che si sviluppano in direzione NW-SE la cui cinematica è attribuibile alla generale estensione in direzione NE-SW.

I terremoti strumentali meglio documentati nell'Appennino meridionale (es. Irpinia 1980, MW=6,9) e Centrale (es. Umbria-Marche 1997, MS=5,9) hanno mostrato che il processo di fratturazione è connesso a faglie normali con direzione NW-SE ma con una complessa distribuzione spaziale degli aftershocks (Chiaraluca et al., 2003; Amoroso et al., 2005). Anche l'ultima rilevante sequenza sismica avvenuta nella zona di transizione tra l'Appennino centrale e meridionale (Abruzzo-Lazio 1984, MS=5,5), è stata caratterizzata da una complessa distribuzione degli aftershocks.

Questa sequenza, avvenuta tra le sorgenti sismogenetiche dei terremoti con I>X MCS del 1915 (Piana del Fucino) e del 1805 (Bacino di Boiano) e caratterizzata da una distribuzione epicentrale in direzione NNE-SSW, è stata correlata all'interazione tra una faglia normale in direzione NNW-SSE e una faglia di trasferimento in direzione W-E (Pace et al., 2002). Il settore centro-meridionale della catena è inoltre caratterizzato da sequenze sismiche di bassa magnitudo ($M < 4$) che avvengono lungo faglie normali e/o oblique che si sviluppano in direzione NW-SE e NNE-SSW (De Luca et al., 2000; Milano et al., 2002, 2005). Questi risultati indicano che la sismicità dell'Appennino centro-meridionale non è completamente correlabile alla generale estensione in direzione NE-SW.

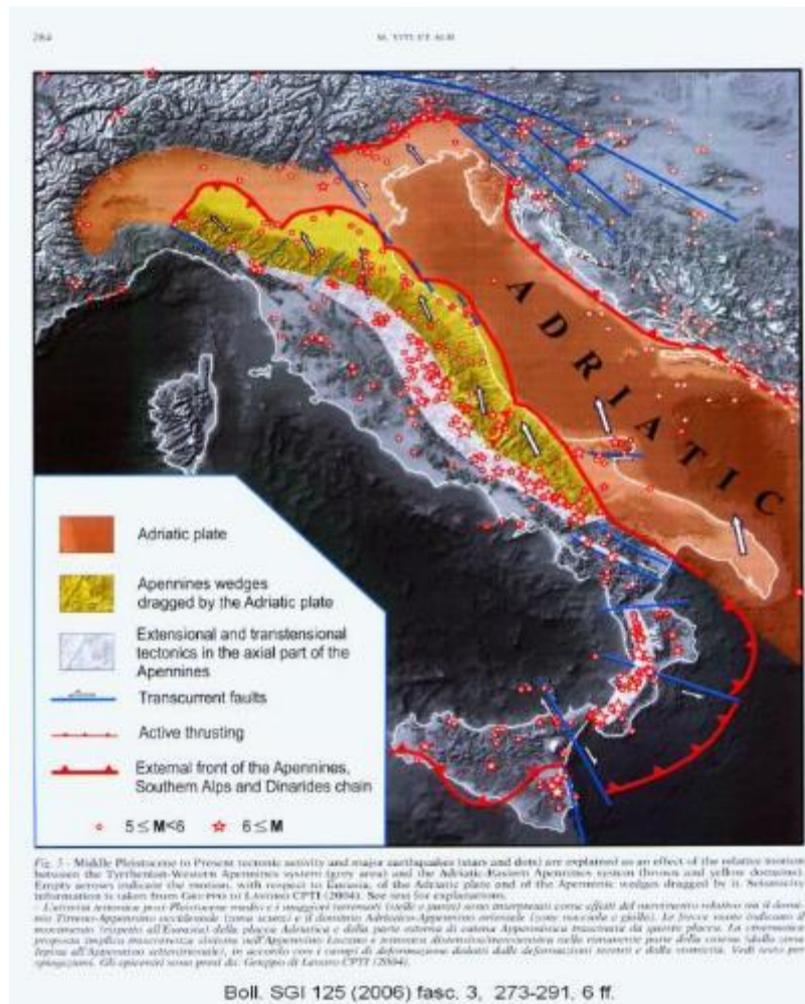


Figura 12 - Connessione tra attività tettonica e sismica

Va sottolineato che l'area interessata dalla sequenza è tra le zone del territorio italiano con più alta pericolosità sismica, come si può vedere nella Figura 13.

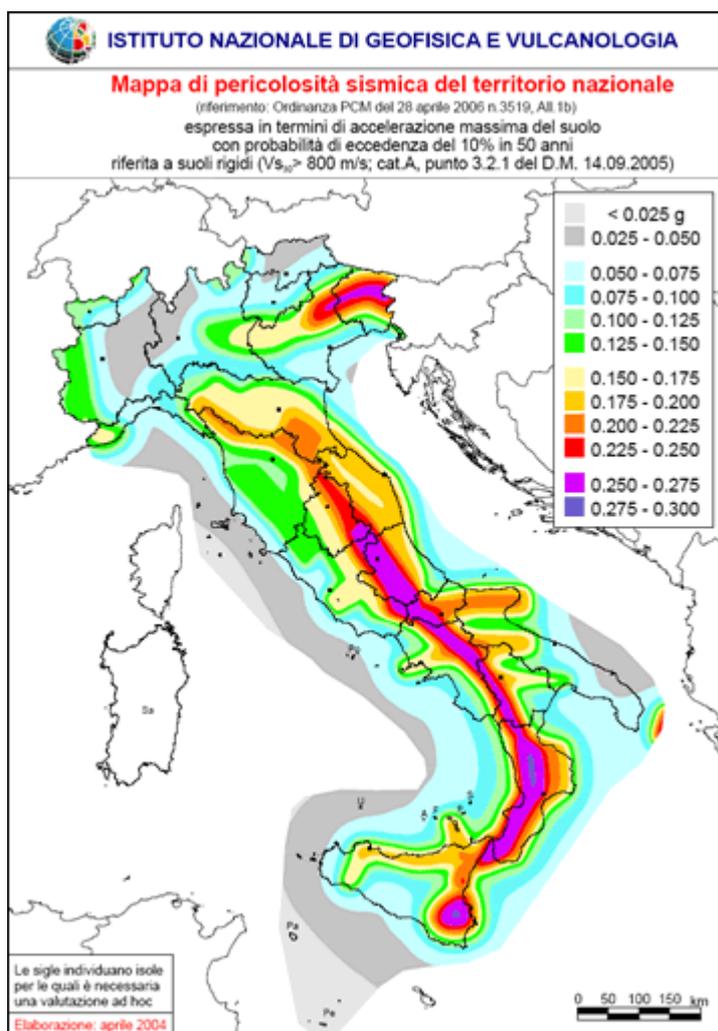


Figura 13 - Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale - fonte INGV

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 ha introdotto nuovi criteri per la valutazione preliminare della risposta sismica del sottosuolo:

- una nuova classificazione dei comuni italiani secondo quattro zone di pericolosità sismica (Tabella 6), espressa in termini di accelerazione massima orizzontale al suolo (a_g) su terreni duri e differenti tempi di ritorno, funzione della vita nominale della struttura e della sua destinazione d'uso.

Tabella 6 - Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido

zona	accelerazione (a_g) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	a_g max
1	$0.25 < a_g \leq 0.35 g$	0.35 g
2	$0.15 < a_g \leq 0.25 g$	0.25 g
3	$0.05 < a_g \leq 0.15 g$	0.15 g
4	$\leq 0.05 g$	0.05 g

- la classificazione del sottosuolo in categorie di suolo di fondazione sulla base della stima di vari parametri del terreno (V_s , NSPT, c_u , e profondità del bedrock). Ad ogni categoria sono stati attribuiti i valori dei parametri dello spettro di risposta per la stima delle azioni sismiche di progetto.

Tabella 7 - Classificazione del sottosuolo in categorie di suolo di fondazione

Relazione geologica preliminare

Categoria suolo di fondazione	Profilo stratigrafico	Parametri		
		Vs30 (m/s)	Nspt	Cu (kpa)
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi	> 800		
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	< 800 > 360	> 50	> 250
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza	< 360 > 180	< 50 > 15	< 250 > 70
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti	< 180	< 15	< 70
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di VS30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con VS30 > 800m/s			
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI > 40) e contenuto di acqua	< 100		< 20 > 10
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti			

Successivamente l'OPCM n.3519 del 28.04.2006 e le più recenti nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14/01/2008), hanno superato il concetto della classificazione del territorio nelle quattro zone sismiche e propongono una nuova zonazione fondata su un reticolo di punti di riferimento con intervalli di a_g pari a 0.025 g, costruito per l'intero territorio nazionale. Ai punti del reticolo sono attribuiti, per nove differenti periodi di ritorno del terremoto atteso, i valori di a_g e dei principali "parametri spettrali" riferiti all'accelerazione orizzontale e verticale su suoli rigidi e pianeggianti, da utilizzare per il calcolo dell'azione sismica (fattore di amplificazione massima F_0 e periodo di inizio del tratto dello spettro a velocità costante T^*C). Il reticolo di riferimento ed i dati di pericolosità sismica derivano da elaborazioni e studi dell'INGV e pubblicati nel sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

La severità di un evento sismico dipende principalmente: dall'energia rilasciata in corrispondenza della sorgente sismica (funzione della dimensione della zona di enucleazione e del tipo di rottura), dalla direttività del moto sismico (funzione dell'orientamento della zona di rottura) e dalla distanza dalla sorgente.

Questi fattori determinano le caratteristiche del "moto sismico al bedrock", moto sismico di riferimento in un generico sito, intendendo con tale termine il moto in corrispondenza della cosiddetta formazione rigida di base o bedrock.

Per bedrock o formazione rigida di base si intende una formazione lapidea continua e di spessore significativo (alcune decine di metri) rispetto al problema in esame. In assenza di una formazione lapidea, si usa considerare bedrock una formazione di rocce sciolte che abbia caratteristiche geometriche analoghe ed una velocità delle onde di taglio superiore a 700-800 m/s.

Ai fini degli studi per la mitigazione del rischio sismico, è di estrema importanza considerare che in prossimità del piano campagna, le caratteristiche del moto sismico (ampiezza, durata e contenuto in frequenza) possono

variare notevolmente in relazione ai caratteri locali del sito (i.e. caratteristiche geotecniche oltre che caratteri morfologici del sito), dando luogo alla cosiddetta "risposta sismica locale", vale a dire il moto sismico, così come viene avvertito in superficie, una volta trasformato a causa dei caratteri locali del sito. Infatti, sebbene la maggior parte del percorso delle onde sismiche si svolga all'interno della crosta terrestre, è proprio nel tratto finale, quello nella coltre di terreni sciolti di copertura, che si possono verificare significative modifiche dei caratteri del moto. In quest'ultimo tratto del loro percorso accade che il terreno agisce da filtro delle vibrazioni sismiche attenuando alcune frequenze ed esaltandone altre. Dal momento che le caratteristiche geotecniche e morfologiche possono essere estremamente variabili in zone anche ristrette, uno stesso moto sismico al bedrock può indurre risposte sismiche locali anche estremamente differenziate nell'ambito di un assegnato territorio.

Oltre che a partire da considerazioni teoriche e da misure sperimentali dirette della funzione di amplificazione, la letteratura ci offre numerose casistiche che mostrano l'influenza delle condizioni di sito sul moto sismico in superficie. Tali casistiche derivano, oltre che da misure sperimentali del moto sismico in porzioni limitate di territorio, prevalentemente da osservazioni sul differente grado di danneggiamento che possono subire aree diverse di singoli centri urbani, grado di danneggiamento opportunamente pesato per portare in conto la vulnerabilità propria delle singole costruzioni.

8.2 Sismicità dell'area in studio

Dopo il terremoto in Abruzzo del 6 aprile 2009 è stato emanato il **D.L. 28/4/09. n. 39**, convertito nella **Legge 24/6/09. n. 77**, per dare maggiore impulso alla prevenzione sismica in Italia; l'articolo 11 della Legge prevede che siano finanziati interventi per la prevenzione del rischio sismico su tutto il territorio nazionale e stanziati 965 milioni di euro in 7 anni (2010-2016) istituendo un Fondo per la prevenzione del rischio sismico presso il Ministero dell'economia e delle finanze. Il D.L. stabilisce anche che spetta al Dipartimento della Protezione Civile l'attuazione dei provvedimenti; sono previste azioni di prevenzione del rischio sismico attraverso studi e ricerche per definire le mappe di microzonazione sismica, interventi strutturali sugli edifici strategici, interventi strutturali edifici privati e infine interventi urgenti e indifferibili per la mitigazione del rischio sismico, la cui individuazione è eseguita direttamente dal Dipartimento della Protezione Civile.

Per microzonazione sismica (MS) si intende la valutazione della pericolosità sismica locale attraverso l'individuazione di zone del territorio caratterizzate da comportamento sismico omogeneo. In sostanza la MS individua e caratterizza le zone stabili, le zone stabili suscettibili di amplificazione locale del moto sismico e le zone suscettibili di instabilità.

A seguito dell'OPCM 3907/2010 poi è stato avviato un programma pluriennale in materia di prevenzione del rischio sismico, con attività che prevedono studi di micro zonazione e interventi di miglioramento su edifici pubblici e privati; l'art. 5 dispone che siano le regioni ad individuare i territori prioritari che sono individuati in base ai valori di massima accelerazione a_g superiore o uguale a 0.125g.

Dalla consultazione di studi e pubblicazioni presenti sul sito dell'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) si può riassumere nel seguito la sequenza sismica del centro Italia, iniziata con il terremoto Mw (Magnitudo momento) 6.0 di Amatrice e la forte replica Mw 5.4 avvenuti il 24 agosto 2016.

Il 26 ottobre due eventi di Mw 5.4 e 5.9 hanno interessato l'area posta al confine Marche - Umbria tra i Comuni di Castelsantangelo sul Nera (MC), Norcia (PG) e Arquata del Tronto (AP). La mattina del 30 ottobre un terremoto di Mw 6.5 con epicentro non lontano da Norcia ha interessato l'intera area già profondamente colpita dalla sequenza; questo è stato il più forte terremoto registrato negli ultimi 30 anni in Italia.

A quasi 5 mesi dall'inizio dell'emergenza sismica, il 18 gennaio 2017 si sono verificati quattro eventi di magnitudo ≥ 5.0 . Gli eventi si collocano nella parte meridionale della sequenza sismica.

La sismicità 2016-2017 del centro Italia si sviluppa in un'area compresa tra la sequenza del 1997 (Umbria - Marche) a nord e la sequenza del 2009 (L'Aquila) a sud.

Nella Figura 14 tratta da un lavoro dell'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV- Relazione sullo stato delle conoscenze sulla sequenza sismica in centro Italia 2016-2017 - aggiornamento disponibile al 2 febbraio 2017), sono evidenziati in mappa i rapporti tra queste sequenze.

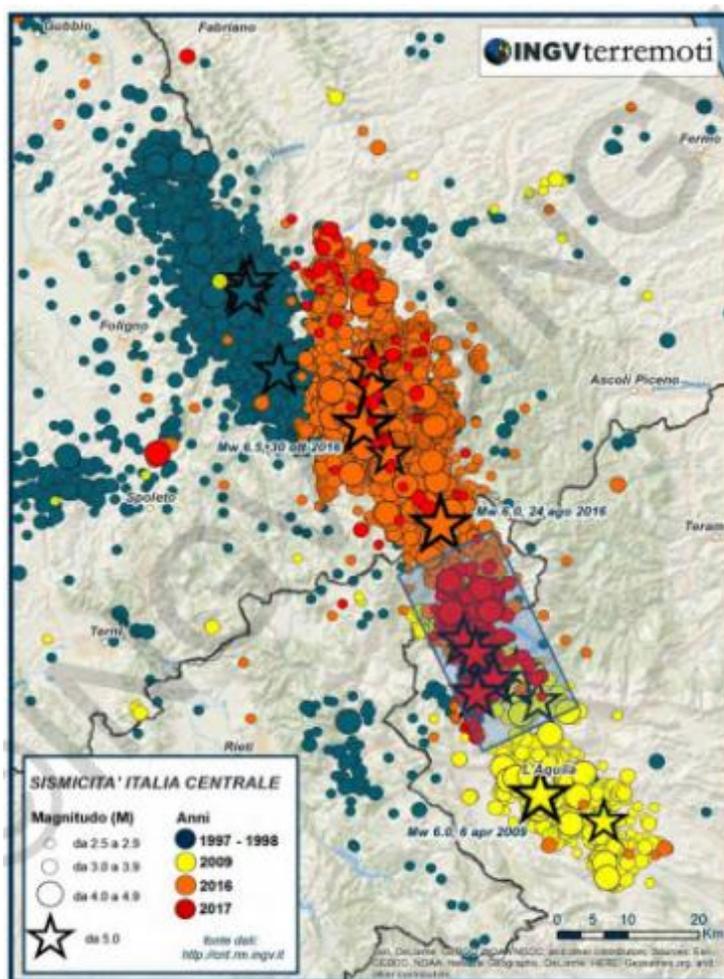


Figura 14 - Epicentri dei terremoti: in blu la sequenza sismica del 1997 (Umbria – Marche, Colfiorito), in giallo la sequenza del 2009 (L’Aquila), in arancione (2016) e in rosso (2017) la sismicità del periodo ottobre 2016-febbraio 2017.

Fonte INGV

Nel rettangolo è rappresentata l’area dove la sismicità e il momento sismico rilasciato sono stati finora inferiori rispetto alle aree adiacenti e si possono attendere eventi di $M > 5$.

Sulla base delle dimensioni dell’area, questa zona rimane potenzialmente in grado di generare terremoti di $M > 5$. Le faglie riconosciute in quest’area appartengono alla prosecuzione meridionale del sistema di faglie che ha prodotto i maggiori terremoti della sequenza del 2016. Per questo settore del sistema di faglia studi paleosismologici permettono di stimare una massima magnitudo 6.6.

Guardando la sismicità che ha interessato la regione delle provincie di L’Aquila e Teramo dal 1981 a oggi (<https://ingvterremoti.wordpress.com/2013/02/17/terremoto-tra-le-province-di-laquila-e-teramo-m3-7-17-febbraio-2013-ore-02-00/>) si nota che l’area attivata dalla sequenza descritta è molto vicina a quella che è stata interessata dalla sequenza sismica del 2009 a L’Aquila. Dopo il terremoto del 6 aprile, infatti, oltre alle numerosissime repliche che interessarono l’area aquilana, si attivarono diversi settori dell’Appennino laziale-abruzzese, dal reatino al frusinate. Anche la zona del Lago di Campotosto e del Gran Sasso furono sede di attività sismica nei mesi successivi al terremoto del 2009.

Nel passato più remoto, l’area del teramano è stata teatro di terremoti piuttosto forti, anche se con magnitudo minore di 6: tra questi si possono ricordare i terremoti del 5 settembre 1950 di magnitudo M_w 5.7 e quello dell’8 agosto 1951 di magnitudo M_w 5.3, tutti raccolti nel Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani e rappresentati nella mappa dei terremoti storici.

L’ area in passato ha subito danni anche per terremoti molto forti avvenuti nelle regioni limitrofe, come quello del 27 novembre 1461 di magnitudo stimata 6.4 e del 2 febbraio 1703 di magnitudo stimata 6.7.

Dalla consultazione di uno studio di Tertulliani A., Galadini F., Mastino F., Rossi A. and Vecchi M., 2006 (cfr. Bibliografia) risulta che il biennio 1950-1951 vede l'area del Gran Sasso e dei Monti della Laga sede di un'attività sismica abbastanza intensa, culmine della quale è il terremoto del 5 settembre 1950 (ore 04.08 UTC) di Mw 5.7. Secondo i cataloghi sismici nazionali questo evento è il più significativo di quelli con origine nell'area, che nel complesso è sede di una moderata attività sismica.

La scossa principale fu preceduta di pochi minuti da una forte scossa avvertita in molte località. Lo scenario degli effetti vide due vittime e un centinaio di feriti, oltre ad una estesa area di danneggiamento tra le province di Rieti, Teramo, Pescara e Ascoli Piceno. Alla scossa del 5 settembre 1950 seguirono diverse repliche: tra queste le più significative furono quelle del 18 settembre 1950 con lievi danni nell'area di Montereale, quella dell'8 marzo 1951 con danni nell'area di Pizzoli e Campotosto e quella del 21 maggio 1951 con lievi danni nell'area di Campli.

L'8 agosto 1951 un altro forte terremoto Mw 5.3 colpì le stesse aree provocando nuovi e diffusi danneggiamenti in diverse località. L'evento del 5 settembre 1950 interessò abitati che già avevano subito gli effetti del forte terremoto del 3 ottobre 1943 delle Marche meridionali (prov. di Ascoli Piceno) che ebbe una intensità all'epicentro pari all'VIII-IX MCS, e causò gravi danni anche nel teramano. A rendere più severi gli effetti del terremoto vi era inoltre lo stato della maggior parte degli edifici, che, per mancanza di manutenzione dovuta alla povertà e alla guerra, non erano certamente in buone condizioni.

L'intensità massima dell'evento del Gran Sasso risultò essere dell'VIII grado MCS per 14 località distribuite tra le province di Teramo, Rieti e L'Aquila, entro una fascia orientata circa Est-Ovest posta tra il Lago di Campotosto e la valle del Vomano, dove avvennero diversi crolli e molti gravi danni soprattutto nelle località di montagna.

Conformemente a quanto previsto dal D. P. R. 6 giugno 2001, n. 380, quasi tutte le Regioni italiane, allo scopo appunto di garantire una maggiore tutela della pubblica incolumità e della prevenzione sismica, hanno adottato delle apposite leggi regionali, con cui sono state ripartite le funzioni in materia sismica, riorganizzate le Strutture tecniche competenti, ma soprattutto sono stati disciplinati in maniera sostanzialmente uniforme i procedimenti di autorizzazione sismica, le procedure di vigilanza e di controllo sulle opere e le costruzioni nelle zone sismiche, le modalità specifiche di repressione delle violazioni e di applicazione delle sanzioni, nonché l'obbligo di verificare preventivamente la compatibilità degli strumenti urbanistici e di pianificazione comunale, in formazione o in modifica, con le condizioni geomorfologiche del territorio.

Con la Legge n. 28 del 11 agosto 2011 (Modificata dalla L.R. 8 del 4 marzo 2016 e s.m.) la Regione Abruzzo ha stabilito le regole in materia di riduzione del rischio sismico e sulle modalità di vigilanza e controllo su opere e costruzioni in zone ad alto e medio rischio di terremoti (Zone 1 e 2 della mappa del rischio sismico regionale).

La Legge n. 28 del 11 agosto 2011 pone l'obbligo di recepimento della Microzonazione Sismica (MS) nei Piani urbanistici comunali, blocca l'approvazione dei Piani e delle varianti generali in itinere privi di MS, obbliga alla valutazione della congruità delle previsioni del piano con le risultanze della MS. Inoltre, sancisce che gli studi di MS devono essere "validati" dalla Regione e che le varianti parziali ai Piani urbanistici devono contenere gli studi di MS locali.

https://protezionecivile.regione.abruzzo.it/files/rischio%20sismico/microzonazione/ABRUZZO_MZS_programmi_SITO.pdf.

In virtù di tale legge, le nuove costruzioni e alcuni interventi sul patrimonio edilizio esistente, non possono essere realizzati in assenza di Autorizzazione Sismica, che viene rilasciata dagli uffici regionali competenti, nella fattispecie i Servizi del Genio Civile di Chieti, L'Aquila, Pescara e Teramo nei quali sono confluiti gli uffici del Genio Civile provinciali (art. 8). Anche nelle zone a bassa sismicità (3 e 4) è necessario richiedere l'Autorizzazione, qualora gli interventi edilizi:

- ricadano in aree classificate ad instabilità attiva nella carta di microzonazione sismica o, in mancanza, nelle zone a pericolosità o a rischio idrogeologico individuate nei PAI;
- i progetti siano stati presentati a seguito di accertamento di violazione delle norme antisismiche;
- gli interventi siano relativi ad edifici di interesse strategico e alle opere infrastrutturali la cui funzionalità, durante gli eventi sismici, assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, nonché gli interventi relativi agli edifici individuati nell'allegato 1 alla D.G.R. 29 ottobre 2008, n. 1009.

Con il regolamento 3/2016, pubblicato sul BURA n. 4 del 13.01.2017 è stato definito il procedimento per il rilascio dell'Autorizzazione (<https://www.regione.abruzzo.it/content/autorizzazione-sismica>).

Sul sito della Regione Abruzzo-Protezione Civile, sono pubblicati gli "Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica", approvati dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Conferenza Unificata delle Regioni e delle Province autonome in data 13 novembre 2008 e alle Linee Guida stilate dal Gruppo Di Lavoro Per Le Attività Di Microzonazione Sismica (art. 5 comma 3 o.p.c.m. n. 3907/2010 e art. 6 comma 1 OPCM. n. 4007/2012) "Standard di rappresentazione cartografica e archiviazione informatica specifiche tecniche per la redazione degli elaborati cartografici ed informatici relativi al primo livello delle attività di microzonazione sismica versione 1.2", L'Aquila, luglio 2012.

Il fatto che storicamente la provincia di Teramo non abbia subito notevoli danni e un gran numero di vittime non vuol dire che comunque presenti un basso rischio sismico, in quanto nel tempo (in particolare dal 1960 ad oggi) l'espansione urbanistica ha interessato aree di cui non si conoscono gli effetti di amplificazione sismica, che spesso risultano determinanti per i danni che un terremoto arreca alle abitazioni ed alle infrastrutture.

Per la valutazione di tale rischio è fondamentale condurre studi di pericolosità sismica locale o meglio di microzonazione sismica, i quali sono importanti per definire le scelte di pianificazione territoriale (urbanistica e di emergenza). Gli studi di microzonazione sismica, quindi sono importanti sia per una corretta progettazione con criteri sismici nelle aree in cui si dovrà edificare, in quanto forniscono l'imput della sollecitazione sismica a cui gli edifici devono resistere, e sia per la valutazione del rischio sismico (già presente) in combinazione con la valutazione della vulnerabilità degli edifici. La valutazione del rischio sismico, infine, è importante ai fini della pianificazione di emergenza, in quanto conoscendo le zone più a rischio si possono preventivamente stabilire dove concentrare le azioni di soccorso in caso di evento sismico, oltre che a stabilire dove meglio collocare le aree di attesa e soccorso per la popolazione ed ammassamento per i soccorritori (cfr. <http://www.provincia.teramo.it/aree-tematiche/sicurezza-e-prevenzione/protezione-civile/la-pericolosita-sismica-della-provincia-di-teramo/view>).

Nella Figura 15 è riportato lo stato di attuazione della MS di livello 1 al 08.02.2018.

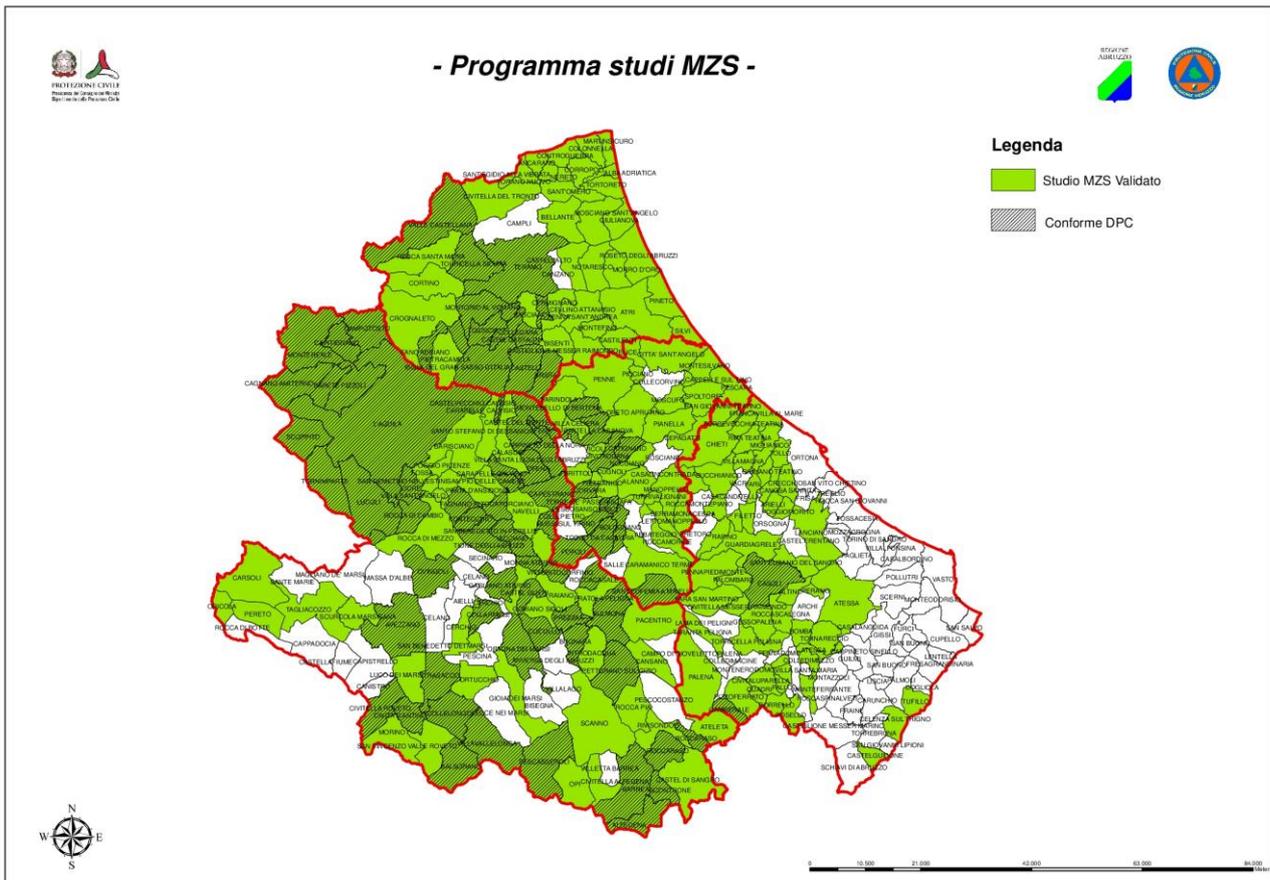


Figura 15 Stato di attuazione della MS di livello 1 nella Regione Abruzzo al 08.02.2018 (Fonte Dipartimento Protezione Civile (DPC) Regione Abruzzo).

Gli studi finora validati dalla Regione sono relativi ai seguenti Comuni interessati dal Progetto¹

Tabella 8 - Studi di microzonazione sismica di 1° livello "validati" dalla Regione - stato di attuazione al 07/02/2018

Regione	Provincia	Comune	Validazione Regione Abruzzo	Certificazione DPC
Abruzzo	Teramo	Atri	19/06/2012	
		Basciano	21/12/2017	
		Cellino Attanasio	14/06/2016	
		Montorio al Vomano	30/07/2013	25/07/2014
		Morro D'Oro	16/07/2015	
		Roseto degli Abruzzi	31/05/2016	
		Teramo	06/06/2017	19/10/2017

Nella seguente Tabella si elencano le zone sismiche di riferimento per i comuni interessati dal progetto; la classificazione segue la normativa di riferimento nazionale e regionale Legge n. 28 del 11 agosto 2011 e smi.

Tabella 9 - Classificazione sismica dei Comuni interessati dal Progetto

Regione	Provincia	Comune	Zona sismica
Abruzzo	Teramo	Atri	3
		Basciano	2
		Cellino Attanasio	2
		Montorio al Vomano	2
		Morro D'Oro	3
		Roseto degli Abruzzi	3
		Teramo	2

¹Dipartimento Protezione Civile Regione Abruzzo
https://protezionecivile.regione.abruzzo.it/files/rischio%20sismico/Elenco_MZS_Validati_al_07_02_2018.pdf:

9 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI LITOTIPI

9.1 Dati di letteratura

Per la definizione delle caratteristiche geologiche e geotecniche del territorio interessato dall' opera sono stati esaminati numerosi lavori, cercando di acquisire il maggior numero di dati a scala diversa per avere informazioni di inquadramento del contesto e dati sito specifici derivanti da indagini eseguite in settori vicini a quello dell'intervento in progetto.

A carattere puramente indicativo sono riportati, nella seguente Tabella 9 i range più frequenti di alcuni parametri geotecnici, tratti dalla letteratura geologico-tecnica, per terreni con caratteristiche geotecniche assimilabili a quelli presenti nell'area in esame, tratti dai seguenti studi (nella tabella il riferimento alle fonti è codificato con i numeri 1 e 2):

1. Comune di Montorio al Vomano Piano di Ricostruzione di Montorio al Vomano – Ambito 2 “Montorio Capoluogo” – Elaborato: A – RELAZIONI. Contiene dati sulle seguenti formazioni:

- Formazione della Laga: da rilievo geomeccanico secondo la metodologia di Bieniawski Z.T. (1989), di Romana M. (1985) e di Sonmez H., Ulusay R. (1999). Simulazione prove taglio diretto e prove triassiali. Parametri elastoplastici secondo il criterio di snervamento di Mohr-Coulomb con legge di flusso plastico non associata.
- Depositi alluvionali: i risultati della analisi delle indagini geognostiche reperite sono distinti in funzione dell'ordine del terrazzamento fluviale; in alcuni casi è stato fornito un range di valori in relazione delle variazioni lateroverticali che questi depositi possono presentare anche a breve distanza. Parametri elastoplastici secondo il criterio di snervamento di Mohr-Coulomb con legge di flusso plastico associata.
- Depositi colluviali: Parametri elastoplastici secondo il criterio di snervamento di Mohr-Coulomb con legge di flusso plastico associata.

2. Provincia di Teramo - Accordo di Programma stipulato tra il Commissario Straordinario Delegato, la Regione Abruzzo e la Provincia di Teramo in data 16.12.2011. *Lavori di mitigazione del rischio idrogeologico del Fiume Vomano nei Comuni di Castellalto, Cellino Attanasio, Notaresco, Morro D'oro, Atri, Pineto e Roseto degli Abruzzi*. Relazione sulle indagini geognostiche (SEGEO). Relazione Geotecnica (3TI Progetti). Contiene dati sulle seguenti formazioni:

- Argille marnose -sabbiose grigio azzurre (riferibili per ubicazione e caratteristiche ai terreni della Formazione Castilenti o Mutignano)

Tabella 10 - Valori indicativi di alcuni parametri fisici e meccanici delle litologie presenti nell'area di studio e relative fonti

Litologia	peso di volume KN/m ³	c' coesione** (kPa)	φ' angolo di resistenza al taglio	Fonte
Formazione della Laga (arenarie)	24	1200	36°	1
Formazione della Laga (marne)	22	210	24°	1
Depositi alluvionali II ordine	18,5	40-50	34°-38°	1
Depositi alluvionali III ordine	18	5	32°-36°	1

Litologia	peso di volume KN/m ³	c' coesione** (kPa)	φ' angolo di resistenza al taglio	Fonte
Depositi alluvionali IV ordine	18	0	30°-32°	1
Depositi colluviali	19	0-5	28°-30°	1
Argille marnose-sabbiose grigio azzurre	21	15	25°	2

10 Descrizione delle indagini geognostiche eseguite

Il piano di indagine eseguito in fase di progettazione preliminare è stato individuato per fornire una caratterizzazione geologica e sismica dei litotipi interessati dalle opere in progetto.

Le indagini geognostiche in questa fase si rendono necessarie allo scopo di ottemperare a quanto previsto dal DLgs 50/16 art. 23 per un progetto di fattibilità:

1.La progettazione in materia di lavori pubblici si articola, secondo tre livelli di successivi approfondimenti tecnici, in progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo ed è intesa ad assicurare...

i) la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera;

6. Il progetto di fattibilità è redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento di indagini geologiche e idrogeologiche, idrologiche, idrauliche, geotecniche, sismiche, storiche, paesaggistiche ed urbanistiche, di verifiche preventive dell'interesse archeologico, di studi preliminari sull'impatto ambientale e evidenzia, con apposito adeguato elaborato cartografico, le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia deve, altresì, ricomprendere le valutazioni ovvero le eventuali diagnosi energetiche dell'opera in progetto, con riferimento al contenimento dei consumi energetici e alle eventuali misure per la produzione e il recupero di energia anche con riferimento all'impatto sul piano economico-finanziario dell'opera; indica, inoltre, le caratteristiche prestazionali, le specifiche funzionali, le esigenze di compensazioni e di mitigazione dell'impatto ambientale, nonché i limiti di spesa, calcolati secondo le modalità indicate dal decreto di cui al comma 3, dell'infrastruttura da realizzare ad un livello tale da consentire, già in sede di approvazione del progetto medesimo, salvo circostanze imprevedibili, l'individuazione della localizzazione o del tracciato dell'infrastruttura nonché delle opere compensative o di mitigazione dell'impatto ambientale e sociale necessarie

I punti selezionati sono stati distinti con l'obiettivo di:

- caratterizzare i litotipi principali
- definire localmente la profondità delle coltri detritiche
- verificare presenza e profondità di falda acquifera

Le indagini eseguite hanno previsto le seguenti attività:

- 12 sondaggi geognostici con prelievo di un campione in ciascun sondaggio per analisi geotecniche di laboratorio.
- prove geotecniche in sito (SPT)
- 12 prove geofisiche di tipo Masw con ubicazioni coincidenti ai punti di sondaggio
- prove di laboratorio per determinazione dei parametri geotecnici

Le indagini sono state eseguite in ottemperanza a quanto richiesto nelle seguenti disposizioni:

- Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" (A.G.I.1977).
- Specifica Tecnica di TERNA per l'Esecuzione dello studio geologico/geotecnico per la definizione delle caratteristiche del terreno.

Per maggiori dettagli si rimanda alla RELAZIONE FINE CAMPAGNA INDAGINI GEOLOGICHE All. 1-2-3 cod. PG12002E_ACSF0112.

I sondaggi da S1 a S8 sono stati realizzati nell'ambito della tratta degli Interventi 1-2-3-4 (Ampliamento SE Teramo e raccordi a 380 kV e 132 kV).

I sondaggi da S1a a S4a sono stati effettuati nell'area dell'Intervento 5 (Elettrodotto Cellino _Roseto).

L'ubicazione dei sondaggi è la medesima delle indagini MASW ed è riportata nelle figure che seguono.

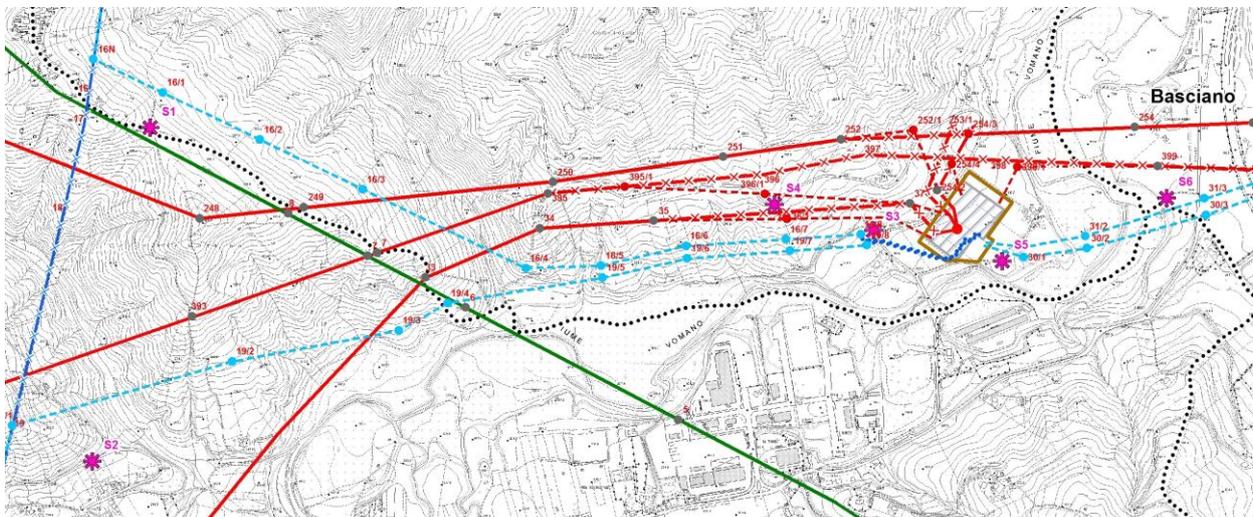


Figura 16- Ubicazione dei sondaggi S1 ÷ S6

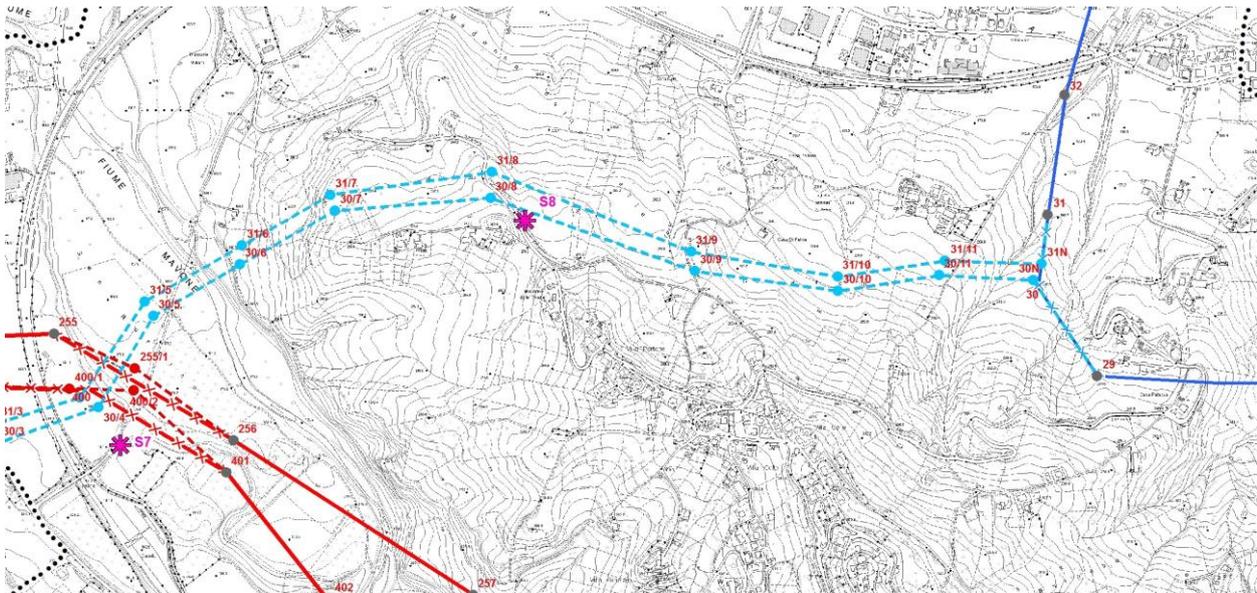


Figura 17- Ubicazione dei sondaggi S7 e S8

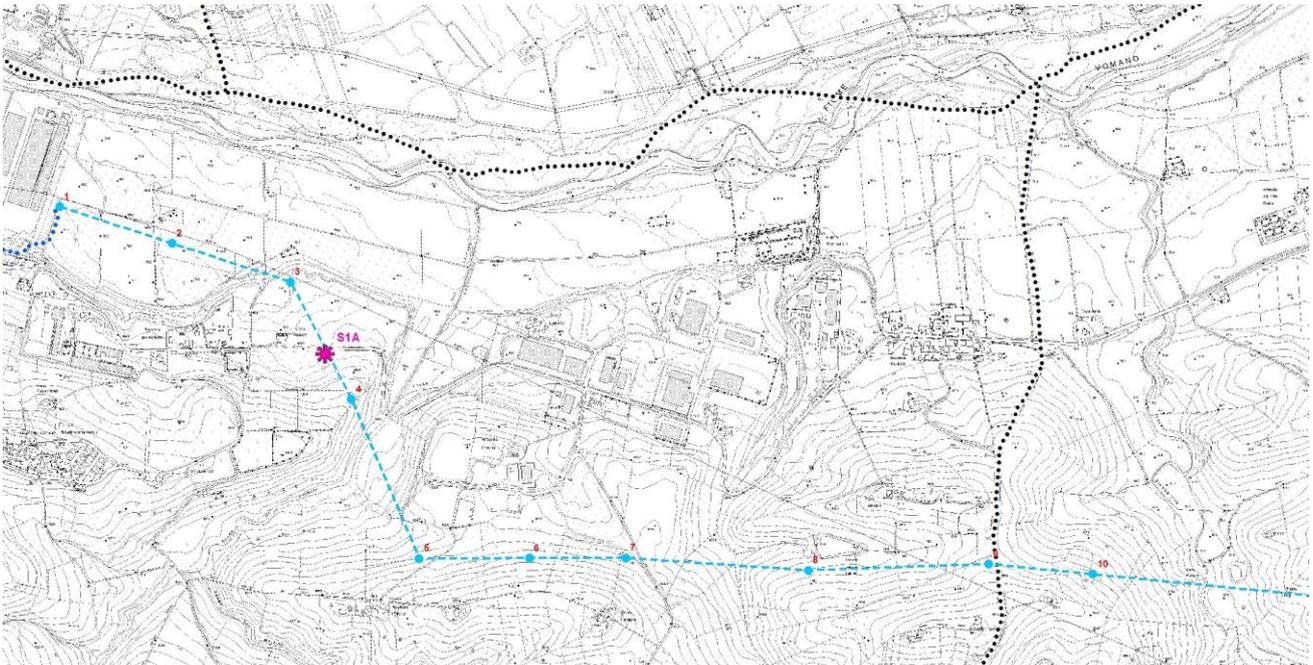


Figura 18 - Ubicazione del sondaggio S1A



Figura 19 - Ubicazione dei sondaggi S2A e S3A



Figura 20 - Ubicazione del sondaggio S3A e S4A

10.1 Sondaggi geognostici prove in foro e prelievo di campioni

La campagna di indagini geognostiche è stata svolta nel periodo 30 gennaio -15 febbraio 2018 e l'ubicazione delle 12 perforazioni programmate è stata individuata sulla base della metodologia indicata nel capitolo precedente (cap. 10) e finalizzate alla caratterizzazione di litotipi omogenei interessati dalle opere in progetto in alcuni casi sono state condizionate dalla possibilità di accesso ai fondi presso privati.

I sondaggi sono stati tutti approfonditi fino a 15 m.

La falda acquifera superficiale è stata rilevata solo in corrispondenza dei sondaggi S8 alla profondità di circa 4 m da p.c. e S2a alla profondità di circa 5 m da p.c.

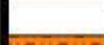
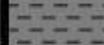
- I sondaggi da 1 a 8 sono stati realizzati nell'ambito del settore dei raccordi a 380 kV e 132 kV che si connettono alla SE di Teramo esistente e quelli in uscita e connessi all'area industriale Salara comprensivi di una variante ad un tratto di linea a 380 kV
- I sondaggi da 1A a 4A sono stati realizzati lungo la nuova linea aerea che collega la CP di Cellino a quella di Roseto;

Nel seguito le stratigrafie rilevate.

Relazione geologica preliminare

Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo	Sondaggio S1	Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO
---	-------------------------------	--

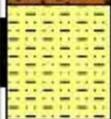
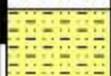
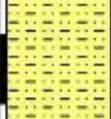
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm	Regione: ABRUZZO Comune: TERAMO (TE) Data: 9/02/2018	Coordinate (UTM WGS 84) 42° 36.041' N; 13° 40.482' E Quota sondaggio: 351 m s.l.m.
---	---	--

Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr. metri	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	Rivestimento per stabilizzazione	SPT		Piezometro	% CAROT.
							prof. (m)	n° colpi		
1		0.50	Detrito limoso argilloso con scarsi elementi lapidei	CI (da 4,20 a 4,80 mt)	ASSENTE		4.80	18 32 R		100
		0.70	Limo argilloso di colore ocra, compatto							100
		0.60	Limo argilloso di colore ocra, compatto, con livelli centimetrici di argilla grigiastrea							100
2		2.40	Limo argilloso scarsamente cementato di colore dall'avana all'ocra chiaro							100
										100
3		0.80	Limo argilloso scarsamente cementato di colore dall'avana all'ocra chiaro							100
										100
4		2.00	Argilla limosa di colore ocra scuro							100
										100
5		0.20	Sabbia giallastra							100
										100
6		1.10	Argilla limosa di colore ocra scuro							100
										100
7		6.10	Argilla grigio scura compatta							100
										100
8				100						
				100						
9				100						
				100						
10				100						
				100						
11				100						
				100						
12				100						
				100						
13				100						
				100						
14				100						
				100						
15				100						
				100						

FONDO FORO

Relazione geologica preliminare

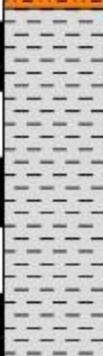
Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo	Sondaggio S1A	Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm	Regione: ABRUZZO Comune: CELLINO ATTANASIO (TE) Data: 12/02/2018	Coordinate (UTM WGS 84) 42° 35.754' N; 13° 52.442' E Quota sondaggio: 101 m s.l.m.

Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr.	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	Rivestimento per stabilizzazione	SPT		Piezometro	% CAROT.
							prof. (m)	n° colpi		
1		1.80	Detrito limo argilloso di colore marrone chiaro con presenza di resti vegetali e scarsi elementi lapidei millimetrici	CD1 (da 4.00 a 4.50 mt)	ASSENTE		4.50	7 11 14		100
2		1.70	Limo sabbioso di colore ocra debolmente cementato, con scarsi o assenti elementi lapidei millimetrici							100
3		0.50	Limo argilloso di colore avana compatto e privo di elementi lapidei							100
4										
5										
6		3.00	Limo sabbioso di colore ocra debolmente cementato, con scarsi o assenti elementi lapidei millimetrici							100
7										
8		0.50	Limo argilloso di colore ocra scuro							100
9		2.20	Limo sabbioso di colore ocra debolmente cementato, con scarsi o assenti elementi lapidei millimetrici							100
10		0.50	Limo argilloso di colore ocra scuro							100
11		0.70	Limo sabbioso di colore ocra debolmente cementato, con scarsi o assenti elementi lapidei millimetrici							100
12		0.60	Argilla limosa grigiasta con livelli millimetrici sabbiosi rossastri							100
13		0.50	Limo argilloso di colore ocra scuro							100
14		2.50	Ghiaia e ciottoli con elementi poligenici prevalentemente di natura calcarea e polidimensionali in scarsa matrice sabbiosa							100
15										

FONDO FORO

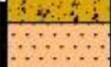
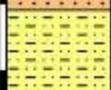
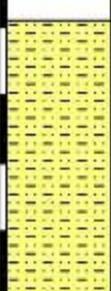
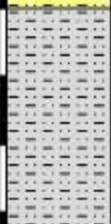
Relazione geologica preliminare

Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo	Sondaggio S2	Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm	Regione: ABRUZZO Comune: MONTORIO (TE) Data: 8/02/2018	Coordinate (UTM WGS 84) 42° 35.507' N; 13° 40.369' E Quota sondaggio: 240 m s.l.m.

Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr.	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	Rivestimento per stabilizzazione	SPT		Piezometro	% CAROT.
							prof. (m)	n° colpi		
1		2.20	Detrito limoso argilloso di colore marrone chiaro con resti vegetali e scarsa presenza di elementi lapidei centimetrici e millimetrici							100
2										
3		1.80	Sabbia di colore avana chiaro con livelli sabbiosi giallastri centimetrici							100
4										
5							4.50	6		100
6							15	9		
7		5.30	Limo argilloso ocra chiaro con alcuni elementi lapidei spigolosi centimetrici di natura arenacea				30	9		100
8							45	14		
9										
10										
11										
12		5.20	Argilla limosa ocra chiaro alternata a livelli limoso argillosi, presenza di elementi lapidei							100
13										
14										
15										

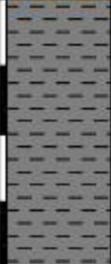
FONDO FORO

Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo	Sondaggio S2A	Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm	Regione: ABRUZZO Comune: ATRI (TE) Data: 05/02/2018	Coordinate (UTM WGS 84) 42° 36.395' N; 13° 56.099' E Quota sondaggio: 144 m s.l.m.

Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr.	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	Rivestimento per stabilizzazione	SPT		Piezometro	% CAROT.
							prof. (m)	n° colpi		
1		1.00	Detrito limoso sabbioso ocre chiaro con frequenti elementi lapidei millimetrici.							100
2		1.30	Detrito limoso argilloso marrone chiaro							100
3		0.80	Sabbia di colore dal beige al giallo chiaro con livelli millimetrici di limo argilloso grigiastro							100
4		1.30	Limo sabbioso dal beige al giallo chiaro con livelli centimetrici di limo argilloso grigiastro e sabbia limo rossastra.							100
5							4.90			
6							15 30 45	0 0 0		
7		4.10	Limo argilloso debolmente cementato di colore dal beige al giallo chiaro con livelli centimetrici di argilla grigio azzurra e di sabbia rossiccia							100
8										
9										
10										
11		3.50	Limo argilloso dall'avana chiaro al grigiastro							100
12										
13										
14		2.50	Argilla grigio azzurra compatta							100
15										

FONDO FORO

Relazione geologica preliminare

Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo			Sondaggio S3		Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO				
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm			Regione: ABRUZZO Comune: TERAMO (TE) Data: 7/02/2018		Coordinate (UTM WGS 84) 42° 35.895' N; 13° 42.043' E Quota sondaggio: 201 m s.l.m.				
Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr.	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Quote di prelievo dei campioni	Falda	SPT		Piezometro	% CAROT.
						prof. (m)	n° colpi		
1		4.0	Detrito limoso sabbioso di colore dall'avana chiaro all'avana scuro con scarsi elementi lapidei e presenza di resti di laterizi (individuati alla profondità di 1.80 cm)	CD1 (da 4.00 a 4.50 mt)	ASSENTE	Rivestimento per stabilizzazione	4.50	6	100
2									
3									
4									
5		1.20	Detrito limoso sabbioso di colore dall'avano chiaro all'avano scuro con scarsi elementi lapidei				15 30 45	12 20	100
6		0.30	Sabbia di colore ocra scarsamente cementata						100
7		3.80	Sabbia giallastra con frequenti livelli ghiaiosi e ciottolosi da centimetrici e decimetrici						100
8									
9									
10		0.20	Sabbia giallastra con livelli sabbioso - limosi nerastri						100
11		1.00	Sabbia giallastra con frequenti livelli ghiaiosi e ciottolosi da centimetrici e decimetrici						100
12		5.00	Argilla grigio azzurra compatta						100
13									
14									
15									

FONDO FORO

Prof. dal p.c. metri		Colonna stratigr.	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	Rivestimento per stabilizzazione	SPT		Piezometro	% CAROT.
								prof. (m)	n° colpi		
			0.30	Detrito limo argilloso di colore marrone avana							100
1											
2				Limo argilloso compatto con indicazioni di stratificazione, livelli centimetrici di limo sabbioso ocra e livelli centimetrici di argilla limosa grigiastra. Da 3.0 m in poi sono presenti livelli di cristalli di calcite millimetrici							100
3											
4					C1 (da 4.10 a 4.50 mt)			4.60	7		
5								15	12		
6								48	18		
7			6.10	Limo argilloso compatto con indicazioni di stratificazione, con frequenti livelli centimetrici di argilla limosa grigiastra		ASSENTE					100
8											
9											
10											
11											
12			0.60	Argilla grigio azzurra compatta con livelli decimetrici di limo argilloso ocra							100
13											
14											
15											

FONDO FORO

Relazione geologica preliminare

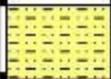
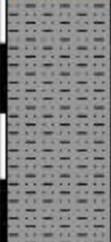
Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo	Sondaggio S4	Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm	Regione: ABRUZZO Comune: TERAMO (TE) Data: 6/02/2018	Coordinate (UTM WGS 84) 42° 35.934' N; 13° 41.828' E Quota sondaggio: 256 m s.l.m.

Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr.	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	Rivestimento per stabilizzazione	SPT		Piezometro	% CAROT.
							prof. (m)	n° colpi		
		0.30	Detrito limoso con scarsi elementi lapidei							100
1		1.80	Limo sabbioso di colore ocra con livelli centimetrici di limo argilloso grigiastro							100
2										
3		1.80	Limo argilloso ocra con presenza di elementi lapidei arenacei a spigoli vivi di dimensioni dal centimetro al decimetro							100
4		0.30	Limo argilloso di colore da ocra a grigiastro							100
5							4.70			
6							15 30 45	9 13 27		
7		6.50	Limo argilloso ocra con presenza di elementi lapidei arenacei a spigoli vivi di dimensioni dal centimetro al decimetro e con livelli centimetrici sabbioso giallastri							100
8										
9										
10										
11										
12		3.50	Argilla grigio azzurra compatta							100
13										
14										
15										

FONDO FORO

Relazione geologica preliminare

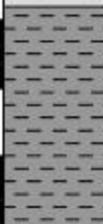
Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo	Sondaggio S4A	Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm	Regione: ABRUZZO Comune: Roseto degli Abruzzi (TE) Data: 13/02/2018	Coordinate (UTM WGS 84) 42° 38.895' N; 13° 59.559' E Quota sondaggio: 32 m s.l.m.

Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr.	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	Rivestimento per stabilizzazione	SPT		Piezometro	% CAROT.
							prof. (m)	n° colpi		
1		3.00	Detrito da limo sabbioso a limoso di colore marrone chiaro, presenza di elementi lapidei	C1 (da 4.50 a 5.00 mt)	ASSENTE		5.0	15 30 45	9 15 19	100
2										
3										
4		1.50	Limo sabbioso di colore ocra con elementi lapidei centimetrici di natura arenacea						100	
5										
6		1.10	Limo sabbioso di colore ocra con elementi lapidei centimetrici di natura arenacea						100	
7		0.70	Sabbia rossiccia scarsamente cementata							
8		1.70	Limo sabbioso di colore ocra con elementi lapidei centimetrici di natura arenacea e livelli millimetrici di sabbia giallastra rossastra						100	
9		0.50	Limo argilloso di colore ocra						100	
10		1.70	Sabbia ghiaiosa con frequenti livelli ciottolosi e ghiaiosi di prevalente natura arenacea						100	
11		0.60	Sabbia giallastra scarsamente cementata						100	
12		2.70	Argilla grigio azzurra compatta						100	
13										
14										
15										

FONDO FORO

Relazione geologica preliminare

Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo	Sondaggio S5	Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm	Regione: ABRUZZO Comune: TERAMO (TE) Data: 01/02/2018	Coordinate (UTM WGS 84) 42° 35.849' N; 13° 42.321' E Quota sondaggio: 187 m s.l.m.

Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr. metri	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	Rivestimento per stabilizzazione	SPT		Piezometro	% CAROT.
							prof. (m)	n° colpi		
1		0.80	Detrito limoso argilloso di colore marrone chiaro con scarsa presenza di elementi lapidei							100
2		3.00	Sabbia ghiaioso ciottolosa biancastra con elementi ciottolosi da centimetrici a decimetrici							100
4		1.40	Limo sabbioso di colore avana con livelletti argillosi grigiastri							100
5		0.60	Argilla limosa grigiastra							100
6		0.30	Arenaria grigiastra (lapideo)							100
6		0.40	Sabbia limosa di colore marrone chiaro							100
7		1.30	Argilla limosa grigio azzurra alternata a livelli centimetrici di sabbia rossastra							100
8		7.20	Argilla grigio azzurra compatta							100
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

FONDO FORO

Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo	Sondaggio S6	Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm	Regione: ABRUZZO Comune: BASCIANO (TE) Data: 30/01/2018	Coordinate (UTM WGS 84) 42° 35.954' N; 13° 42.672' E Quota sondaggio: 184 m s.l.m.

Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr. metri	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	Rivestimento per stabilizzazione	SPT		Piezometro	% CAROT.
							prof. (m)	n° colpi		
1		0.30	Detrito sabbioso limoso di colore marrone chiaro con abbondanti elementi lapidei ghiaiosi							100
		1.20	Limo sabbioso di colore avano - ocra con rari elementi ciottolosi centimetrici							100
2		0.90	Limo sabbioso di colore marrone chiaro con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottolosi centimetrici e millimetrici							100
3		0.20	Ghiala con elementi centimetrici di natura calcarea							100
		0.80	Limo sabbioso di colore marrone chiaro con rari elementi ciottolosi centimetrici							100
4		0.90	Sabbia giallo chiaro con elementi lapidei di natura essenzialmente calcarea, arrotondati e a spigoli vivi							100
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11		10.70	Argilla grigio azzurra compatta con livelli di siltiti grigiastri molto cementati							100
12										
13										
14										
15										

FONDO FORO

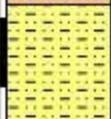
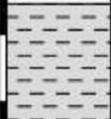
Relazione geologica preliminare

Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo	Sondaggio S7	Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm	Regione: ABRUZZO Comune: BASCIANO (TE) Data: 31/01/2018	Coordinate (UTM WGS 84) 42° 35.927' N; 13° 42.978' E Quota sondaggio: 190 m s.l.m.

Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr.	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	SPT		Piezometro	% CAROT.
						prof. (m)	n° colpi		
1		0.30	Detrito limoso argilloso di colore marrone chiaro con elementi lapidei						100
2		3.50	Limo argilloso di colore ocra con livelli centimetrici di limo sabbioso di colore rossiccio chiaro. Verso il basso i livelli limo - sabbiosi si presentano più più cementati	CD1 (da 3.30 a 3.70 mt)	ASSENTE				100
3		1.30	Limo argilloso passante a limo sabbioso con colori dall'ocra chiaro al grigiastro. I livelli si presentano molto cementati						
4		0.50	Argilla grigio azzurra						100
5		0.20	Sabbia di colore ocra				4.80		100
6		1.30	Argilla grigio azzurra compatta				15 30 45		100
7		0.50	Arenaria grigiastro						100
8		0.70	Argilla grigio azzurra compatta						100
9		1.70	Arenaria grigiastro						100
10		5.00	Argilla grigio azzurra compatta						100
11									
12									
13									
14									
15									

FONDO FORO

Committente: TERNA RETE ITALIA Esecuzione di indagini sul tracciato degli elettrodotti facenti parte del Riassetto della RTN in Provincia di Teramo	Sondaggio S8	Redattore stratigrafia: geol. Pietro LORENZO
Metodo di Perforazione: Carotaggio continuo Diametro di perforazione: 101 mm Diametro del rivestimento provvisorio: 127 mm	Regione: ABRUZZO Comune: BASCIANO (TE) Data: 30/01/2018	Coordinate (UTM WGS 84) 42° 35.237'N; 13° 43.703' E Quota sondaggio: 268 m s.l.m.

Prof. dal p.c. metri	Colonna stratigr. metri	Spessori metri	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo dei campioni	Falda	Rivestimento per stabilizzazione	SPT		Piezometro	% CAROT.
							prof. (m)	n° colpi		
1		1.80	Limo argilloso grigiastro avana con rari elementi di laterizi, tracce di resti vegetali e rari elementi lapidei eterometrici e spigolosi							100
2		1.80	Limo sabbioso di colore avana con rari elementi ghiaiosi centimetrici							100
3				CD1 (da 3,60 a 4,10 ml)			4.10	7		100
4		0.90								
5		3.25	Limo argilloso avana con livelli millimetrici argillosi grigiastri. Presenza di elementi lapidei millimetrici							100
6										
7										
8		0.50	Sabbia limosa giallo ocra, debolmente cementata							100
9		1.60	Argilla grigio azzurra compatta con indicazioni di stratificazione e rari strati centimetrici sabbiosi cementati.							100
10										
11		1.90	Sabbia giallo ocra cementata							100
12										
13										
14										
15			Arenaria da giallastro - ocra a grigiastra							100

FONDO FORO

Relazione geologica preliminare

In ogni sondaggio è stata eseguita una prova SPT e prelevato n. 1 campione.

In due sondaggi, S6 e S7, sono stati prelevati campioni disturbati (CD) poiché i terreni si presentavano estremamente compatti e difficilmente campionabili, negli altri sondaggi i campioni sono stati prelevati indisturbati.

Le profondità di prelievo dei campioni considerate sono quelle ipotetiche di appoggio delle fondazioni superficiali, da 4,00 m ai 5,00 m circa.

Alla profondità successiva del prelievo del campione è stata eseguita, in ogni foro, una prova SPT. Nel sondaggio S3 è stato installato un piezometro a tubo aperto.

Sono stati prelevati complessivamente 12 campioni, di cui 10 indisturbati e 2 disturbati.

Su tutti i campioni sono state determinate, tramite analisi di laboratorio, le principali proprietà indice e le caratteristiche granulometriche.

Su tutti i campioni sono state eseguite, inoltre, le prove di resistenza al taglio (triassiali CIU). Le prove edometriche non sono state eseguite sui campioni disturbati (CD) in quanto si presentavano estremamente compatti.

A seguire si riporta nella Tabella 10 una sintesi dei campioni prelevati e delle singole prove geotecniche eseguite.

Tabella 11 – Descrizione dei campioni prelevati e delle prove geotecniche eseguite.

Sondaggio	campione	indisturbato	disturbato	Profondità di prelievo	data di prelievo	data consegna in laboratorio	PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO				
							TX CU	EDOMETRICA	GRANULOMETRIA	LIMITI ATTERBERG	PARAMETRI FISICI
S1	C1	X		4.20 - 4.70	09/02/2018	14/02/2018	X	X	X	X	X
S2	C1	X		4.00 - 4.50	08/02/2018	14/02/2018	X	X	X	X	X
S3	C1	X		4.00 - 4.50	07/02/2018	14/02/2018	X	X	X	X	X
S4	C1	X		4.20 - 4.70	06/02/2018	14/02/2018	X	X	X	X	X
S5	C1	X		4.20 - 4.70	01/02/2018	02/02/2018	X	X	X	X	X
S6	CD1		X	5.80 - 6.00	30/01/2018	02/02/2018	X		X	X	X
S7	CD1		X	3.30 - 3.70	31/01/2018	02/02/2018	X		X	X	X
S8	C1	X		3.60 - 4.10	29/01/2018	02/02/2018	X	X	X	X	X
S1a	C1	X		4.00 - 4.50	12/02/2018	14/02/2018	X	X	X	X	X
S2a	C1	X		4.40 - 4.90	05/02/2018	14/02/2018	X	X	X	X	X
S3a	C1	X		4.10 - 4.60	12/02/2018	14/02/2018	X	X	X	X	X
S4a	C1	X		4.50 - 5.00	13/02/2018	14/02/2018	X	X	X	X	X
12		10		2		12 10 12 12 12					

10.2 MASW

Sono state eseguite n. 12 MASW, con stendimenti ubicati in corrispondenza dei fori di sondaggio realizzati.

Le prove sismiche con metodologia MASW sono state eseguite con 24 canali d'acquisizione, adottando una distanza intergeofonica di 2 metri. I principali risultati ottenuti sono riassunti nella Tabella 12.

Tabella 12 – Riepilogo dei risultati delle indagini MASW

Indagine	Vs30 (m/s) rispetto al p.c.	Categoria sottosuolo NTC 2008	Stima frequenza risonanza (Hz)
MASW1	298	C	3,45
MASW2	308	C	2,98
MASW3	400	B	6,05
MASW4	228	C	7,34
MASW5	361	B	5,90
MASW6	374	B	6,14
MASW7	370	B	6,06
MASW8	433	B	7,48
MASW9	265	C	-
MASW10	351	C	4,92
MASW11	272	C	3,99
MASW12	303	C	3,00

Le categorie di sottosuolo riscontrate sono riferibili a B e C, per le quali si richiama la definizione a seguire.

Categoria di sottosuolo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$, compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)

Categoria di sottosuolo C: Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fine).

Per i dettagli sulle prove e su tutti i parametri ricavati si rimanda alla *RELAZIONE FINE CAMPAGNA INDAGINI GEOLOGICHE ALLEGATO 3 MASW (PG12002E_ACSF0112)*.

10.3 Prove geotecniche di laboratorio

Sui campioni prelevati dai sondaggi sono state effettuate prove geotecniche di laboratorio i cui risultati sono sintetizzati nella Tabella 13.

Nelle successive fasi progettuali saranno eseguite gli appropriati approfondimenti delle indagini geognostiche e geotecniche al fine di ricavare un modello geotecnico rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, del regime delle pressioni interstiziali e della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni compresi nel "volume significativo".

Tabella 13 – Riepilogo dei risultati delle prove geotecniche di laboratorio eseguite sui campioni prelevati

N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Classe campione (AGI)	Profondità		γ_n	W_n	γ_s	LL	LP	I.P.	I.C.	Sr	Granulometria				Prova Edometrica				Parametri meccanici					
					da metri	a metri									G	S	L	A	Pc	O.C.R.	Moduli Edometrici (kPa)				c	ϕ	c'	ϕ'
																					(%)	(%)	(%)	(%)				
1	043-18	S5	C1	Q5	4,20	4,55	19,8	16,6	2,61	50,1	24,9	25,2	1,33	85	0,0	2,3	25,5	72,2	511	5,8	•	•	8038	11223	65,9	14,2	55,2	18,6
2	044-18	S6	CD1	Q4	5,80	6,00	18,9	14,9	2,65	52,0	29,1	22,9	1,62	68	0,0	2,8	15,3	81,9	•	•	•	•	•	•	40,1	15,4	29,2	19,5
3	045-18	S7	CD1	Q4	3,30	3,65	19,8	11,3	2,61	43,8	24,3	19,5	1,67	67	0,4	6,8	42,2	50,6	•	•	•	•	•	•	38,0	16,4	28,5	20,5
4	046-18	S8	C1	Q5	3,60	3,90	19,1	15,6	2,66	29,5	16,3	13,2	1,05	72	5,2	33,0	41,0	20,8	78	1,1	2180	3884	6785	13784	24,0	22,8	15,0	27,7
5	067-18	S1	C1	Q5	4,20	4,40	19,5	14,1	2,64	47,0	26,1	20,9	1,57	72	0,0	1,8	36,3	61,9	681	8,1	•	4638	8224	14662	56,0	22,4	38,0	26,8
6	068-18	S1A	C1	Q5	4,00	4,35	19,7	17,2	2,66	34,5	21,1	13,4	1,29	83	0,0	9,9	47,2	42,9	222	2,7	4120	6306	9251	14421	66,0	16,2	48,0	22,5
7	069-18	S2	C1	Q5	4,00	4,30	19,6	17,3	2,65	33,9	20,0	13,9	1,19	82	0,0	8,5	44,2	47,3	378	4,5	5264	6858	9454	14190	45,0	17,5	31,0	25,7
8	070-18	S2A	C1	Q5	4,40	4,70	18,8	24,9	2,63	36,7	21,1	15,6	0,76	92	0,0	10,0	48,6	41,4	152	1,8	3553	4273	5272	8678	35,0	16,3	22,0	24,3
9	071-18	S3	C1	Q5	4,00	4,30	19,7	18,1	2,64	50,1	25,1	25,0	1,28	87	0,0	7,9	42,3	49,8	340	4,1	11673	7782	8995	13618	45,0	18,3	33,0	25,3
10	072-18	S3A	C1	Q5	4,10	4,50	20,3	19,6	2,64	55,7	29,0	26,7	1,35	98	0,0	3,0	38,4	58,6	869	9,7	•	•	16225	25089	58,4	19,2	44,4	24,7
11	073-18	S4	C1	Q5	4,20	4,50	20,2	17,1	2,63	49,3	28,4	20,9	1,54	91	0,0	2,9	35,7	61,4	790	8,9	•	•	16981	20537	72,0	16,8	63,0	21,6
12	074-18	S4A	C1	Q5	4,50	4,90	19,1	19,6	2,65	28,3	19,2	9,1	0,96	83	0,0	18,3	51,9	29,8	219	2,4	4522	7123	6439	10714	23,0	21,2	16,0	27,9

γ_n = Densità naturale - W_n = Umidità naturale - γ_s = Peso specifico - LL = Limite Liquido - LP = Limite Plastico - IP = Indice di Plasticità - I.C. = Indice di Consistenza - Sr = Grado di saturazione - G = Ghiaia - S = Sabbia - L = Limo - A = Argilla - Pc = Pressione di Preconsolidazione - O.C.R. = Over Consolidation Ratio - c, ϕ = Coesione e angolo di resistenza al taglio (tensioni totali da TRXCIU) - c', ϕ' = Coesione e angolo di resistenza al taglio (tensioni efficaci da TRXCIU)

11 CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE

Tra gli interventi in progetto le strutture che prevedono opere di fondazione sono i sostegni per i tracciati aerei di nuova realizzazione.

Ciascun sostegno si può considerare composto dagli elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

Per sostegni ubicati su terreni dalle caratteristiche geotecniche buone/discrete, le fondazioni saranno probabilmente di tipo diretto e per quanto riguarda i sostegni, caratterizzate dalla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione sarà realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m³; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà a vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.

Dopo la realizzazione della fondazione si procederà con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

Saranno inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo reinterro e costipamento.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

Per l'esecuzione dei lavori non sono previste tecnologie di scavo che richiedono impiego di prodotti potenzialmente inquinanti, il materiale scavato sarà pertanto considerato idoneo al riutilizzo in sito, in particolare in situazioni in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione dovuta a fonti inquinanti diffuse.

Per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono da considerare fondazioni speciali (pali trivellati e micropali), che verranno definite sulla base di apposite indagini geotecniche.

In questo caso le soluzioni possibili comprendono la realizzazione di pali trivellati o micropali a seconda delle caratteristiche del terreno. Nel primo caso, gli scavi riguarderanno la realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m³ circa per ogni fondazione, posa dell'armatura e getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio. Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni sarà recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge.

Nel secondo caso, verranno realizzati una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 m³. Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato.

Nello schema seguente vengono indicate le tipologie e modalità generali di esecuzione delle fondazioni dirette e indirette.

Tipologia	Modalità operative
<p>Fondazioni a plinto con riseghe</p>	<p>Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati).</p> <p>Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni medie di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.</p> <p>Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, uno strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.</p> <p>In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature e quindi il getto del calcestruzzo.</p> <p>Trascorso il periodo di maturazione dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.</p>
<p>Pali trivellati</p>	<p>Le operazioni procederanno come segue: pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva con diametri che variano da 1,0 a 1,5 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.</p> <p>A fine stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento. Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge.</p> <p>Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.</p>
<p>Micropali</p>	<p>Le operazioni preliminari procederanno come segue: pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.</p> <p>Successivamente si procede allo scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio, alla messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali, al montaggio e posizionamento della base del traliccio, alla posa in opera delle armature del dado di collegamento, al getto del calcestruzzo. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 mc. A fine maturazione del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento, al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.</p> <p>Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. In questo caso il getto avverrà tramite un tubo in acciaio fornito di valvole (Micropalo tipo Tubfix), inserito all'interno del foro di trivellazione e iniettata a pressione la malta cementizia all'interno dello stesso fino alla saturazione degli interstizi.</p> <p>Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.</p>

Tipologia	Modalità operative
Tiranti in roccia	<p>Le operazioni preliminari procederanno: pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (biacca) fino alla quota prevista.</p> <p>Successivamente si prevede lo scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassetture. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo.</p> <p>Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.</p>

Nel caso specifico sono state individuate in via preliminare le tipologie fondazionali relative ad ogni sostegno di nuova realizzazione, per il dettaglio si faccia riferimento alle tabelle 14,15,17,18 del capitolo successivo.

Si specifica inoltre che in fase esecutiva le scelte in merito potrebbero essere riorientate sulla base di approfondimenti specifici.

12 MOVIMENTO TERRE

Nell'ambito della progettazione delle opere sono valutate le modalità di gestione e le stime riguardo ai volumi di materiale coinvolti per la realizzazione degli interventi che costituiscono il riassetto della rete elettrica nel territorio interessato.

Nel seguito vengono sintetizzati i movimenti terre previsti per i singoli interventi operando la distinzione principale tra la linea a 380 kV e la linea a 132 kV. Per dettagli si fa riferimento al documento specifico (REER12002BIAM02546).

Tabella 14 – Bilancio terre raccordi aerei a 380 kV

Raccordo aereo 380 kV ST "San Giacomo - SE Teramo"					
N. sostegno	Altezza al Cimino [m]	Fondazione	Volume di scavo (m3)	Volume terreno riutilizzato (rinterco fondazione) (m3)	Volume terreno eccedente (m3)
36/1	43,4	Indiretta	151,0	69,6	81,4
37/1	31	Indiretta	282,5	119,7	162,8
Raccordo 380 aereo kV ST "Villavalle-Villanova alla SE Teramo"					
N. sostegno	Altezza al Cimino [m]	Fondazione	Volume di scavo (m3)	Volume terreno riutilizzato (rinterco fondazione) (m3)	Volume terreno eccedente (m3)
395/1	28	Indiretta	282,5	119,7	162,8
396/1	34,4	Indiretta	151,0	69,6	81,4
398/1	34	Diretta	1573,0	1573,0	
400/1	43,4	Diretta	435,6	435,6	
400/2	41	Diretta	894,3	894,3	
Raccordo aereo 380 kV ST "Rosara - SE Teramo"					
N. sostegno	Altezza al Cimino [m]	Fondazione	Volume di scavo (m3)	Volume terreno riutilizzato (rinterco fondazione) (m3)	Volume terreno eccedente (m3)
252/1	34	Diretta	1573,0	1573,0	
Raccordo aereo 380 kV ST "SE Teramo - Villanova"					
N. sostegno	Altezza al Cimino [m]	Fondazione	Volume di scavo (m3)	Volume terreno riutilizzato (rinterco fondazione) (m3)	Volume terreno eccedente (m3)
254/4	25	Diretta	1573,0	1573,0	
254/3	34	Diretta	1573,0	1573,0	
255/1	53,7	Diretta	1573,0	1573,0	

Totalità di terreno scavato e riutilizzato nell'ambito della realizzazione dei sostegni per i raccordi a 380 kV è stimato per un totale di **9761,3 mc.**

Tabella 15 – Bilancio terre raccordi Ovest a 132 kV (tratte in aereo)

Raccordo 132 kV misto aereo/cavo ST "CP Teramo - SE Teramo					
N. sostegno	Altezza al Cimino [m]	Fondazione	Volume di scavo (m3)	Volume terreno riutilizzato (rinterro fondazione)	Volume terreno eccedente (m3)
16N	30,2	Indiretta	97,0	29,2	67,8
16/1	23,86	Indiretta	70,0	29,2	40,8
16/2	23,86	Indiretta	70,0	29,2	40,8
16/3	28,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
16/4	25,2	Diretta	564,1		
16/5	22,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
16/6	27,06	Indiretta	76,3	29,2	47,1
16/7	23,86	Indiretta	70,0	29,2	40,8
16/8	19	Indiretta	97,0	29,2	67,8
Raccordo 132 kV misto aereo/cavo ST "Isola Gransasso - SE Teramo					
N. sostegno	Altezza al Cimino [m]	Fondazione	Volume di scavo (m3)	Volume terreno riutilizzato (rinterro fondazione)	Volume terreno eccedente (m3)
19/1	30,2	Indiretta	97	29,2	67,8
19/2	30	Indiretta	76,3	29,2	47,1
19/3	28,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
19/4	15	Indiretta	97,0	29,2	67,8
19/5	23,86	Indiretta	70,0	29,2	40,8
19/6	33,06	Indiretta	76,3	29,2	47,1
19/7	23,86	Indiretta	70,0	29,2	40,8
19/8	19	Indiretta	97,0	29,2	67,8

Totalità di terreno scavato e riutilizzato nell'ambito della realizzazione dei sostegni per i raccordi Ovest a 132 kV è stimato per un totale di **466,6 mc.**

Tabella 16 – Bilancio terre raccordi Ovest a 132 kV (tratti in cavo)

Tratti in cavo	Lunghezza (km)	Volume di scavo (m ³)	Volume terreno riutilizzato per rinterro (m ³)	Volume terreno eccedente da conferire a discarica (m ³)
Raccordo Isola G.S.	0,406	621,18	414,08	207,10
Raccordo Teramo CP	0,425	650,25	433,46	216,79

Totalità di terreno scavato e riutilizzato nell'ambito della realizzazione delle tratte in cavo per i raccordi Ovest a 132 kV è stimato per un totale di **847,54 mc.**

Relazione geologica preliminare

Tabella 17 – Bilancio terre raccordi Est a 132 kV

Raccordo aereo 132 kV ST "Ut. GoldenLady - SE Teramo					
N. sostegno	Altezza al Cimino [m]	Fondazione	Volume di scavo (m3)	Volume terreno riutilizzato (rinterro fondazione)	Volume terreno eccedente (m3)
31/1	22,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
31/2	41,86	Indiretta	70,0	29,2	40,8
31/3	29,86	Diretta	271,3	271,3	
31/4	20	Diretta	680,4	680,4	
31/5	16	Diretta	680,4	680,4	
31/6	26,86	Diretta	271,3	271,3	
31/7	25,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
31/8	40,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
31/9	42,06	Indiretta	76,3	29,2	47,1
31/10	25,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
31/11	25,2		564,1	564,1	
31N	27,2		488,6	488,6	
Raccordo aereo 132 kV ST "CP Cellino - SE Teramo					
N. sostegno	Altezza al Cimino [m]	Fondazione	Volume di scavo (m3)	Volume terreno riutilizzato (rinterro fondazione)	Volume terreno eccedente (m3)
30/1	22,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
30/2	38,6	Indiretta	70,0	29,2	40,8
30/3	26,86	Diretta	271,3	271,3	
30/4	19	Diretta	680,4	680,4	
30/5	16	Diretta	680,4	680,4	
30/6	26,86	Diretta	271,3	271,3	
30/7	25,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
30/8	34,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
30/9	36,06	Indiretta	76,3	29,2	47,1
30/10	25,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
30/11	22,2	Diretta	564,1	564,1	
30N	32,6	Diretta	1176,5	1176,5	

Totalità di terreno scavato e riutilizzato nell'ambito della realizzazione delle tratte aeree per i raccordi Est a 132 kV è stimato per un totale di **6949,9 mc.**

Tabella 18 – Bilancio terre Elettrodotto 132 kV Cellino-Roseto (tratte in aereo)

Elettrodotto misto aereo/cavo 132 kV ST "Cellino - Roseto"					
N. sostegno	Altezza al Cimino [m]	Fondazione	Volume di scavo (m3)	Volume terreno riutilizzato (rinterro fondazione)	Volume terreno eccedente (m3)
1	22,2	Diretta	680,4	680,4	
2	29,86	Diretta	271,3	271,3	
3	25,2	Diretta	564,102	564,102	
4	26,86	Diretta	271,25	271,25	
5	22,2	Diretta	564,102	564,102	
6	26,86	Diretta	271,25	271,25	
7	29,86	Diretta	271,25	271,25	
8	30,06	Diretta	306,25	306,25	
9	33,06	Diretta	306,25	306,25	
10	26,86	Diretta	271,25	271,25	
11	29,86	Diretta	271,25	271,25	
12	23,86	Diretta	271,25	271,25	
13	26,86	Diretta	271,25	271,25	
14	26,86	Diretta	271,25	271,25	
15	30,06	Diretta	306,25	306,25	
16	23,86	Diretta	271,25	271,25	
17	26,86	Diretta	271,25	271,25	
18	25,2	Indiretta	110,5	29,2	81,4
19	22,2	Diretta	564,102	564,102	
20	29,86	Indiretta	70,0	29,2	40,8
21	31,2	Diretta	564,102	564,102	
22	23,86	Indiretta	70,0	29,2	40,8
23	23,86	Diretta	271,25	271,25	
24	25,2	Diretta	564,102	564,102	
25	25,2	Diretta	564,102	564,102	
26	29,86	Diretta	271,25	271,25	
27	28,2	Diretta	564,102	564,102	
28	28,2	Diretta	564,102	564,102	
29	29,86	Diretta	271,25	271,25	
30	29,86	Diretta	271,25	271,25	
31	23,86	Diretta	271,25	271,25	
32	32,86	Diretta	271,25	271,25	
33	29,86	Diretta	271,25	271,25	
34	29,86	Diretta	271,25	271,25	
35	25,2	Diretta	564,102	564,102	
36	29,86	Diretta	271,25	271,25	

Relazione geologica preliminare

37	28,2	Diretta	564,102	564,102	
38	35,86	Diretta	271,25	271,25	
39	31,2	Diretta	564,102	564,102	
40	25,2	Diretta	680,4	680,4	

Totalità di terreno scavato e riutilizzato nell'ambito della realizzazione delle tratte aeree per nuovo elettrodotto misto aereo/cavo a 132 kV ST "Cellino Attanasio – Roseto" stimato per un totale di **14268,4 mc.**

Tabella 19 – Bilancio terre Elettrodotto 132 kV Cellino-Roseto (tratte in cavo)

Tratti in cavo	Lunghezza (km)	Volume di scavo (m ³)	Volume terreno riutilizzato per rinterro (m ³)	Volume terreno eccedente da conferire a discarica (m ³)
Lato Cellino	0,55	841,5	560,94	280,56
Lato Roseto	0,37	566,1	377,36	188,74

Totalità di terreno scavato e riutilizzato nell'ambito della realizzazione delle tratte in cavo per nuovo elettrodotto misto aereo/cavo a 132 kV ST "Cellino Attanasio – Roseto" stimato per un totale di **938,31 mc.**

Tabella 20 – Bilancio terre SE di Teramo ampliamento 380/132 kV

Tipologia	Quantità [m3]	NOTE
Scavo di sbancamento area ampliamento	13.000,00	Area sbancamento pari a circa 10000mq, altezza media sbancamento pari a circa 1,3 m
Volume terreno da conferire a discarica	11.000,00	
Volume terreno riutilizzato in sito	2.000,00	Terreno riutilizzato per rinterro ampliamento maglia di terra

Nella tabella seguente sono sintetizzati i dati relativi alla movimentazione terre totali e alla gestione dei materiali necessari per la realizzazione delle opere.

Opera	Volumi terreno riutilizzato (m3)
Ampliamento SE di Teramo	2000
Raccordi aerei a 380 kV	9573,8
Elettrodotto a 132 kV: raccordi Ovest misto aereo/cavo	1315,14
Elettrodotto a 132 kV: raccordi Est linee aeree	6950,5
Elettrodotto a 132 kV: nuovo elettrodotto misto aereo/cavo a 132 kV ST "Cellino Attanasio – Roseto"	15206,71

Le stime fornite potranno essere oggetto di affinamenti in sede di progettazione esecutiva.

Durante la realizzazione delle opere il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (o "microcantiere" con riferimento ai singoli tralicci) e successivamente, il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo comunque accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo ai sensi della normativa vigente. Le microaree di cantiere presenteranno ingombri medi di circa 20x20 m (generalmente si tratta di 25x25m per i sostegni 380 kV e 15x15 m per i sostegni a 132 kV).

Dai dati di progetto si prevede, la durata delle Opere Civili principali in 10 giorni e dei montaggi di carpenteria ed armamenti di 10 giorni per la **realizzazione delle linee a 380 kV** e per ogni sostegno.

Nel documento "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" (Elaborato REER12002BIAM02546) viene descritta una proposta di caratterizzazione da eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, effettuata in conformità all'Allegato 4 al Decreto 120/2017 e al DLgs 152/06

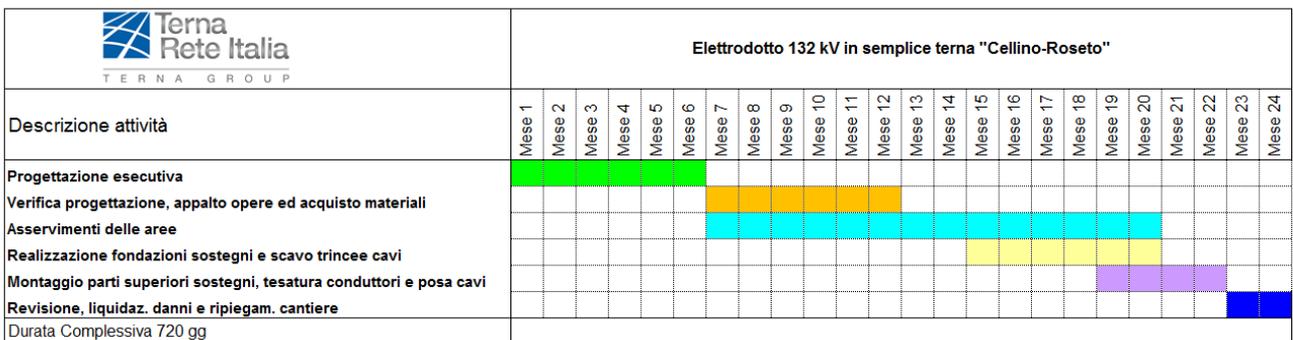
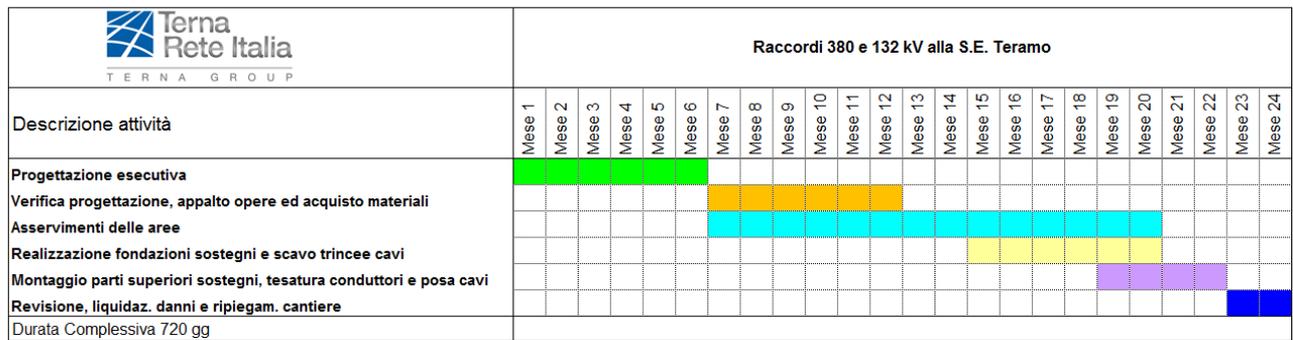
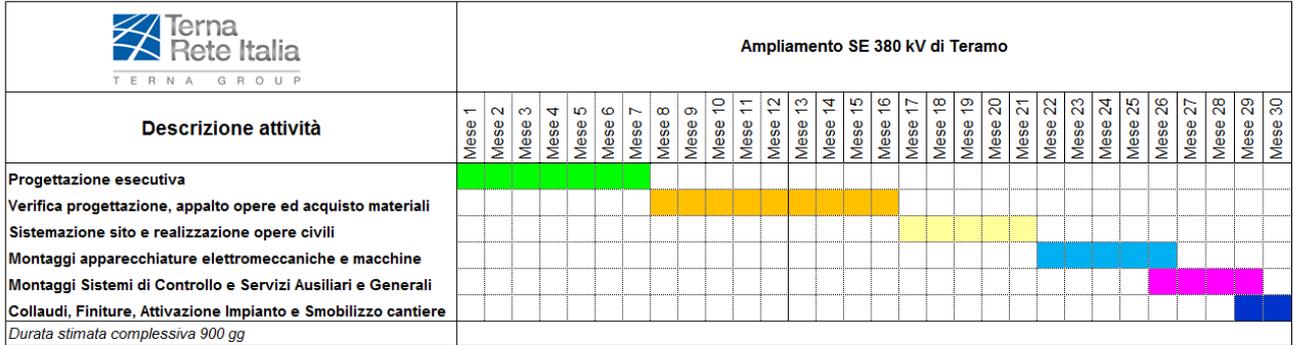


Figura 21 – Cronoprogramma lavori relativo agli interventi in progetto

14 CONCLUSIONI

L'area oggetto di studio è localizzata nell'Abruzzo Nord orientale, nel territorio della Provincia di Teramo.

Nell'area considerata affiorano principalmente successioni silicoclastiche torbiditiche del Messiniano-Pliocene inferiore intensamente deformate (Formazioni della Laga e del Cellino) e la sovrastante successione silicoclastica del Pliocene medio - Pleistocene inferiore deposta in discordanza sia sulle strutture compressive affioranti sia sulle strutture sepolte più esterne della catena.

Sia la successione carbonatica triassico-miocenica di piattaforma-bacino affiorate nelle aree più occidentali e i depositi silicoclastici associati alle avanfosse del Messiniano e del Pliocene inferiore sono interessati da pieghe e sovrascorrimenti (strutture del Gran Sasso, dei M. Sibillini e della Montagna dei Fiori).

Affiorano quindi sedimenti flyschoidi di avanfossa argilloso-marnosoarenacei con livelli e banchi arenacei e conglomeratici, sedimenti marnosi, sedimenti argilloso pelitici di piattaforma, e al di sopra depositi alluvionali terrazzati e depositi alluvionali recenti.

Nel settore in esame come descritto nel precedente paragrafo affiorano in posizione più interna le successioni torbiditiche sinorogeniche della Laga e del Cellino intensamente deformate e nel settore più orientale le successioni tardo-orogeniche della Formazione di Mutignano che forma una estesa monoclinale immergente verso Nord Est.

I due settori sono separati da una linea di discontinuità tettonica, associata ad una lacuna sedimentaria che abbraccia la parte più alta del Pliocene inferiore e che risulta più ampia verso Sud.

La struttura Montagna dei Fiori-Montagnone e la struttura Bellante- Cellino sono scomposte in elementi tettonici minori separati da sovrascorrimenti secondari.

L'unità della Montagna dei Fiori-Montagnone sovrascorre sui termini del Pliocene inferiore della Unità Bellante-Cellino.

In posizione più esterna, la struttura costiera di età medio pliocenica è caratterizzata da una sinforme osservata in indagini profonde, sepolta e blandamente piegata. Al passaggio Pliocene superiore-Pleistocene inferiore e all'attenuazione delle deformazioni associate alle strutture anticlinaliche (Pliocene superiore parte alta) segue un generalizzato fenomeno di sollevamento regionale ed un basculamento verso ENE dell'intero settore costiero.

La successione Pleistocenica non appare interessata da importanti deformazioni per piega ma sono presenti faglie ad orientamento sia longitudinale (NO-SE) che trasversale (NE-SQ o ONO-ESE) associate a prevalenti movimenti verticali.

Infine, sopra alle formazioni rocciose di origine marina, si sono depositate quelle continentali formate da depositi alluvionali quaternari distribuiti in quattro ordini di terrazzi posti a quote diverse sulla sinistra orografica del corso fluviale. Il terrazzo più recente, posto alla quota più bassa, interessa l'area di studio. Questa parte della pianura alluvionale, dal punto di vista geomorfologico, è considerata ancora attiva ossia in costante evoluzione morfologica strettamente connessa con i naturali eventi di esondazione e migrazione fluviale.

Dallo studio geologico preliminare, eseguito sulla base dei dati disponibili nella letteratura geologica e idrogeologica e dal sopralluogo eseguito, sono stati delineati i caratteri litologici morfologici e idrogeologici principali distinti per tracciato di progetto.

Dall'analisi e la verifica delle interferenze del progetto con le aree perimetrate dal PSDA e dal PAI risultano due sostegni di nuova realizzazione (30/2, 31/2) ricadenti in aree a **pericolosità idraulica media P2 e a rischio idraulico moderato R1**.

Ai sensi degli artt. 19, 21 e 22 delle Norme tecniche di Attuazione (NTA) del PSDA **l'intervento in progetto è consentito nelle aree di pericolosità idraulica media e moderata, a condizione che sia conforme ai piani di protezione civile e venga presentato lo Studio di compatibilità idraulica**, predisposto secondo i criteri elencati nell'art. 8 delle NTA e dell'Allegato D che vengono descritti nel paragrafo 7.1.

In merito alla interazione del progetto rispetto alle classi di pericolosità geomorfologica definite nel PAI, sono state identificate **interferenze con le aree a pericolosità moderata P1 e elevata P2 per le nuove realizzazioni sono nel complesso dovute a 16 sostegni nelle tratte dei raccordi a 132 kV, 1 sostegno di nuova realizzazione nella tratta a 380 kV**.

Il bilancio delle interferenze delle sole nuove realizzazioni è di **4 sostegni ricadenti in aree a pericolosità moderata P1 e 12 sostegni ricadenti in aree a pericolosità elevata P2**.

Tutte le interferenze P1 e P2 sono relative a dissesti definiti dal PAI in stato quiescente.

Non vi sono interferenze dirette con le aree a pericolosità da scarpata PS.

Con riferimento alle fasce di rispetto identificate per le scarpate in terra all'art. 20 delle NTA, sono stati segnalati i nuovi sostegni (in numero di 7) che ricadono in una fascia di 60 m di distanza considerando a scopo cautelativo tutte le scarpate in terra con una fascia di rispetto estesa per 60 m anche dalla parte del piede.

Nelle fasi successive progettuali l'approfondimento dello studio potrà permettere di escludere o confermare l'interferenza con le fasce di rispetto delle scarpate.

Ai sensi degli artt. 16,17,18 e 20 delle NTA de PAI l'opera in progetto è ritenuta ammissibile nelle aree a pericolosità elevata e moderata e nelle fasce di rispetto delle scarpate previa predisposizione dello *Studio di compatibilità idrogeologica*. Infatti, ai sensi dell'art. 9 delle Norme tecniche di Attuazione (NTA) del PAI *tutti i nuovi interventi, opere ed attività ammissibili nelle aree di pericolosità molto elevata, elevata e da Scarpata possono essere realizzati da parte del soggetto proponente, subordinatamente al parere positivo rilasciato dall'Autorità di bacino sullo Studio di compatibilità idrogeologica, ove richiesto dalle presenti norme. L'opera in progetto è consentita nelle aree a pericolosità elevata e moderata e nelle fasce di rispetto delle scarpate previa presentazione di uno Studio di compatibilità idrogeologica.*

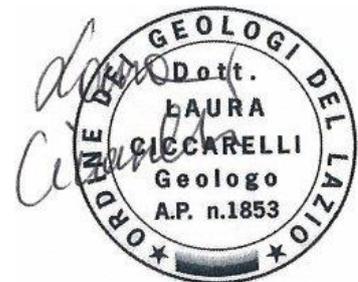
La progettazione definitiva sarà approfondita relativamente agli aspetti di interazione delle strutture con le aree del PAI interferite.

La progettazione definitiva delle opere fondazionali, che dovranno essere adeguate a contrastare i fenomeni di dinamica geomorfologica individuati, svolgendo così anche la funzione di opere di presidio della infrastruttura in progetto, sarà quindi condotta sulla base degli esiti di tutte le campagne di indagini in sito necessarie e di prove di laboratorio programmate in relazione alle caratteristiche di dinamica geomorfologica riscontrate in ogni singolo sito con identificazione di set di indagini differenziati in ragione della presenza di dissesti o di dissesti superficiali.

Si segnala inoltre la presenza sul territorio interessato di vincolo idrogeologico secondo RD 3267 del 1923; la legge fondamentale forestale, stabilisce che sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con la natura del terreno possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Per proteggere il territorio e prevenire pericolosi eventi e situazioni calamitose quali alluvioni, frane e movimenti di terreno, sono state introdotte norme, divieti e sanzioni.

In particolare l'art. 20 del suddetto R.D. dispone che chiunque debba effettuare movimenti di terreno che non siano diretti alla trasformazione a coltura agraria di boschi e dei terreni saldi ha l'obbligo di comunicarlo all'autorità competente per il nulla-osta. La procedura di richiesta di Nulla Osta riguarderà le fasi esecutive del progetto.

Il Geologo
Laura Ciccarelli



15 BIBLIOGRAFIA

ALMAGIÀ R. (1910) - Studi geografici sulle frane in Italia. Mem. Soc. Geogr. It., 14. Roma.

AMBROSETTI P., CARRARO F., DEIANA G. & DRAMIS F. (1982) - Il sollevamento dell'Italia centrale tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene medio. CNR-Progetto Finalizzato "Geodinamica": Contributi conclusivi per la realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia, 1: 219-223, Roma.

BUCCOLINI M. GENTILI B., MATERAZZI M., ARINGOLI D., PAMBIANCHI G. & PIACENTINI T. (2007) - Human impact and slope dynamics evolutionary trends in the monoclinial relief of Adriatic area of central Italy. Catena, 71(1): 96-109.

CASTIGLIONI B. (1935a) - Ricerche morfologiche nei terreni Pliocenici dell'Italia centrale. Pubblicazioni dell'Istituto di Geografia della R. Università di Roma, serie A, 4, Roma.

CELICO P. (1983) - Idrogeologia dell'Italia centro meridionale. Quaderni della Cassa per il **Mezzogiorno 4/2**. Desiderio e Rusi, 2004 - Caratterizzazione idrogeochimica delle acque sotterranee abruzzesi e relative anomalie. ITALIAN JOURNAL OF GEOSCIENCES.

CENTAMORE E., NISIO S., PRESTININZI A. & SCARASCIA MUGNOZZA G. (1997) – Evoluzione morfodinamica e fenomeni franosi nel settore periadriatico dell'Abruzzo settentrionale. Studi Geologici Camerti, vol. XIV, 9-27.

D'ALESSANDRO L., MICCADEI E. & PIACENTINI T. (2003b) - Morphostructural elements of centraleastern Abruzzi: contributions to the study of the role of tectonics on the morphogenesis of the Apennine chain. In: Bartolini C. (ed.): «Uplift and erosion: driving processes and resulting landforms», International workshop, Siena, September 20 - 21, 2001. Quaternary International, **101-102C: 115-124**.
Desiderio et al. 2005 - Il contributo degli isotopi naturali ^{18}O e ^2H nello studio delle idrostrutture carbonatiche abruzzesi e delle acque mineralizzate nell'area abruzzese e molisana. Regione Abruzzo - Piano di Tutela delle Acque. Giornale di Geologia Applicata 2 (2005) 453–458, doi: 10.1474/GGA.2005–02.0–66.0092

DESIDERIO G., NANNI T. & RUSI S. (2003): La pianura del fiume Vomano (Abruzzo): idrogeologia, antropizzazione e suoi effetti sul depauperamento della falda. Boll. Soc. Geol. It. 122 (3), 421-434.

DESIDERIO G. & RUSI S. (2003): Il Fenomeno Dell'intrusione Marina Nei Subalvei Della Costa Abruzzese. Quaderni di Geologia Applicata 1-2003.

CARG – Carta geologica d'Italia scala 1:50.000 Foglio n°339 "Teramo" **e relative note illustrative**. Autorità dei Bacini di rilievo regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro - Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi" (PAI).

PROVINCIA DI TERAMO - Studio di mitigazione del rischio sul fiume Vomano – Relazione Geologica.

VEZZANI L. & GHISSETTI F. (con la collaborazione di A. Bigozzi, U. Follador & R. Casnedi) (1997) - *Carta geologica dell'Abruzzo in scala 1:100000*. S.E.L.C.A., FIRENZE.

REGIONE ABRUZZO Piano di Tutela delle Acque - Elaborati di Piano adottati con DGR 614/2010 (<http://www2.regione.abruzzo.it/pianoTutelaacque/index.asp?modello=elaboratiPiano&servizio=lista&stileDiv=elaboratiPiano>)

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV) – Relazione sullo stato delle conoscenze sulla sequenza sismica in centro Italia 2016-2017 (aggiornamento al 2 febbraio 2017). https://ingvterremoti.files.wordpress.com/2017/07/relazioneedpc_02-02-2017_doi_r.pdf

SITO DELL' ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV) - <https://ingvterremoti.wordpress.com/2013/02/17/terremoto-tra-le-province-di-laquila-e-teramo-m3-7-17-febbraio-2013-ore-02-00/>

TERTULLIANI A., GALADINI F., MASTINO F., ROSSI A. AND VECCHI M., 2006. - Studio macrosismico del terremoto del Gran Sasso (Italia centrale) del 5 settembre 1950: implicazioni sismotettoniche. Il Quaternario, 19, 2 195-214.

PROVINCIA DI TERAMO - Accordo di Programma stipulato tra il Commissario Straordinario Delegato, la Regione Abruzzo e la Provincia di Teramo in data 16.12.2011. *Lavori di mitigazione del rischio idrogeologico del Fiume Vomano nei Comuni di Castellalto, Cellino Attanasio, Notaresco, Morro D'oro, Atri, Pineto e Roseto degli Abruzzi*. Relazione sulle indagini geognostiche (SEGEO) . Relazione Geotecnica (3TI Progetti)

COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO - Piano di Ricostruzione di Montorio al Vomano – Ambito 2 “Montorio Capoluogo” – Elaborato: A – RELAZIONI

PROVINCIA DI TERAMO - Schema Idrogeologico della Provincia di Teramo alla scala 1:100.000.

Dipartimento Protezione Civile (DPC) Regione Abruzzo) - Stato di attuazione della MS di livello 1 nella Regione Abruzzo al 08.02.2018

ISPRA 2007 - “Rapporto sulle frane in Italia - Il Progetto IFFI: Metodologia, risultati e rapporti regionali”

AUTORITA' DI BACINO Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del Fiume Sangro (2004) – Relazione generale, NTA, cartografie tematiche

TERNA - Riassetto della rete elettrica a 380 kV e 132 kV in Provincia di Teramo – Piano Tecnico delle opere elaborato RG12002E_ACSF0029_00

Figura 1- Ubicazione delle foto nell'area in progetto





Foto 1 - Raccordi 132 kV alla SE Teramo. Stato dei luoghi del versante interessato da frana di scorrimento rotazionale quiescente (pericolosità P1) realizzazione dei sostegni tratto 16N - e 16/3



Foto 2 - Area raccordi 132 kV alla SE Teramo - Versante in sinistra idrografica del Fiume Vomano tratto sost. 16/6 e 19/6; visibile sul versante opposto la zona industriale Trinità



Foto 3 – Area raccordi 132kV alla SE Teramo - Stato dei luoghi del versante in sinistra idrografica del Fiume Vomano tratto sost. 16/4-16/5



Foto 4 – Area raccordi alla SE Teramo – Versante in sinistra idrografica del F. Vomano. Strada dissestata in zona a pericolosità P2 (corpo di frana di scorrimento rotazionale, settore compreso tra nuovo sost. 395/1 a monte e nuovi sostegni 16/5, 19/5 a valle



Foto 5 - Stazione Elettrica di Teramo esistente e oggetto di ampliamento



Foto 6 - Elettrodotto 132 kV Cellino-Roseto – Panoramica verso Nord Est; tratto nuovi sost. 24-25



Foto 7 – Elettrodotto 132 kV Cellino-Roseto; attraversamento Fiume Vomano tratto sostegno 26-27



Foto 8 - Elettrodotto 132 kV Cellino-Roseto – Sinistra idrografica del F. Vomano: panoramica area sostegni 33-34 adiacente impianto fotovoltaico esistente. In fondo visibile un tratto dell'Autostrada A14