

Elettrodotto 380 kV in DT "Gissi – Larino – Foggia"

Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale
ALLEGATO 1 - PIANO DI UTILIZZO DEL MATERIALE DA SCAVO
(richiesta punto CT VIA_18)



Storia delle revisioni

Rev. 00	LUGLIO 2014	Prima emissione

Elaborato		Verificato			Approvato
	P. Curatolo	Andrea Serrapica ING-SI-SAM			Nicoletta Rivabene ING-SI-SAM

INDICE

1	PREMESSA E SCOPI.....	4
2	QUADRO NORMATIVO.....	5
2.1	CONDIZIONI DI RIUTILIZZO.....	6
2.1.1	MODALITA' DI RIUTILIZZO.....	7
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	10
3.1	CONTESTO E SCOPO DELL'OPERA	10
3.2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	10
3.3	DESCRIZIONE DELLE OPERE E DEL TRACCIATO	12
4	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	15
4.1	INQUADRAMENTO FISICO-GEOGRAFICO	15
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO STRUTTURALE.....	18
4.3	LITOLOGIE PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO	22
4.4	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	27
4.5	PERICOLOSITÀ E RISCHIO GEOMORFOLOGICO	30
4.6	INQUADRAMENTO IDROLOGICO	34
4.7	PERICOLOSITÀ E RISCHIO IDRAULICO	37
4.8	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	40
4.9	DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSALE	42
4.10	SITI A RISCHIO POTENZIALE.....	45
4.10.1	Discariche / Impianti di recupero e smaltimento rifiuti.....	45
4.10.2	Siti industriali / aziende a rischio incidente rilevante	45
4.10.3	Bonifiche / siti contaminati.....	46
4.10.4	Vicinanza a strade di grande comunicazione	48
5	PIANO DELLE INDAGINI.....	48
5.1	VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE AREE DI INTERVENTO IN RAPPORTO AI LIMITI STABILITI DAL D.LGS. 152/2006	48
5.2	IMPOSTAZIONE METODOLOGICA	48
5.2.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine	49
5.2.2	Parametri da determinare	49
5.2.3	Restituzione dei risultati	52
5.2.4	Modalità di indagine in campo.....	52
5.2.5	Esecuzione dei campionamenti	52
6	METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO.....	56

6.1	CAMPIONI DI TERRENO	56
6.1.1	Essicazione	56
6.1.2	Setacciatura	56
6.1.3	Macinazione fine per analisi chimiche	56
6.1.4	Contenuto d' acqua	56
6.1.5	Metalli	56

1 PREMESSA E SCOPI

Il presente documento rappresenta il **"Piano di utilizzo del materiale da scavo"** a supporto del progetto ***"Elettrodotto 380 kV in DT "Gissi-Larino-Foggia"***.

Tale elaborato viene presentato come allegato alla relazione REER11013BSA00498, contenente le controdeduzioni alle osservazioni e integrazioni richieste dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) allo Studio di impatto Ambientale relativo al Elettrodotto aereo a 380 kV doppia terna "Gissi-Larino-Foggia" e pervenute con il protocollo MATTM DVA- 2013 – 0029492 del 17/12/2013.

Il documento risponde ad una delle richieste di integrazioni allo Studio di impatto ambientale, formulata dalla Commissione Tecnica VIA (CT VIA_18). Per la cartografia si rimanda agli elaborati allegati alla citata relazione.

I tracciati delle opere in progetto interessano un'ampia area dell'Italia centro-meridionale, che si sviluppa nei territori delle regioni Abruzzo, Molise e Puglia, nelle provincie di Chieti, Campobasso e Foggia.

Nel presente rapporto è descritto il Piano delle Indagini da mettere in atto per verificare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo derivanti dalle attività di costruzione connesse alla realizzazione delle opere in oggetto.

Il presente documento è articolato nelle seguenti sezioni:

- descrizione delle opere in progetto,
- sintesi delle caratteristiche ambientali del sito,
- piano delle indagini.

2 QUADRO NORMATIVO

Le principali norme di riferimento sulla disciplina dell'utilizzazione dei materiali da scavo sono:

- Decreto Ministeriale 05 febbraio 1998 e s.m.i. – “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”. (G.U. Serie Generale n. 88 del 16/04/1998 – Supplemento Ordinario n. 72).
- Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – “Norme in materia ambientale”. (G.U. Serie Generale n. 88 del 14/04/2006 – Supplemento Ordinario n. 96).
- Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161 – “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”. (G.U. Serie Generale n. 224 del 25/09/2012 – Supplemento Ordinario n. 186).
- Legge di conversione n. 98 del 09 agosto 2013, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69, recante “Disposizione urgenti per il rilancio dell'economia” (c.d. “Decreto Fare”) (G.U. Serie Generale n.194 del 20/08/2013 – Supplemento Ordinario n. 63).

Con l'entrata in vigore della Legge di conversione n. 98 del 09 agosto 2013, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (“Decreto Fare”) (G.U. Serie Generale n.194 del 20/08/2013 - Suppl. Ordinario n. 63), il quadro normativo che ne deriva può essere riassunto come segue:

1. Materiali da scavo provenienti da opere soggette a VIA o ad AIA: si applica il D.M. 161/2012 (art. 41, comma 2 D.L. 69/2013). Il Decreto non si applica alle ipotesi disciplinate dall'art. 109 del D.Lgs. 152/06 (Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte), ed a quelle disciplinate dall'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
2. Materiali da scavo provenienti da “piccoli cantieri” (produzione di materiali da scavo < a 6.000 m³) o da attività ed opere non soggette a VIA o AIA: si applica l'art. 184-bis (sottoprodotti) del D.Lgs. 152/06, se sono verificate le condizioni di cui all'art. 41-bis del DL n. 69/13.

Si sottolinea che, nel nuovo disposto legislativo (Decreto Fare) è stato introdotto il comma 7 dell'art. 41-bis, che mira a precisare la definizione di “materiali da scavo” dettata dall'art. 1, comma 1, lett. b), del D.M. 161/2012, che integra, a tutti gli effetti, le corrispondenti disposizioni del D.Lgs. 152/06. Nel testo della Parte IV del D.Lgs. 152/06 (relativa ai rifiuti), infatti, non si fa mai riferimento al termine “materiali da scavo”, ma sempre all'espressione “terre e rocce da scavo”.

Secondo la lettera b) del comma 1 dell'art. 1 del D.M. 161/2012, sono materiali da scavo: “il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera quali, a titolo esemplificativo: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.; opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc.); rimozione e livellamento di opere in terra; materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini; residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose (quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide)”.

La stessa lettera b) dispone, altresì, che: “i materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal presente Regolamento, anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato”.

Inoltre, secondo quanto dettato dall'art. 41 (comma 3, lettera a) del D.L. 69/2013 (Decreto Fare) le matrici materiali di riporto sono “costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri.”.

2.1 CONDIZIONI DI RIUTILIZZO

Il riutilizzo dei materiali di scavo **all'interno del sito di produzione** è normato, come indicato all'art. 41 D.L. 69/2013, dall'art. 185, Comma 1, Lettera C, D.lgs. 152/06 e s.m.i..

La Legge 2/2009, recependo le indicazioni della Direttiva 2008/98/CE, ha inserito all'interno dell'art. 185 del D.lgs. 152/2006, che reca l'elenco dei materiali esclusi dall'ambito di applicazione della Parte IV del suddetto decreto legislativo, "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato".

Pertanto, le terre e rocce da scavo sono da considerarsi escluse dal campo di applicazione della Parte IV del Codice Ambientale nel caso si verifichino contemporaneamente tre condizioni:

1. presenza di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale;
2. materiale escavato nel corso di attività di costruzione;
3. materiale utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito.

La piena validità di tale esclusione è stata confermata dal MATTM (con la nota prot. 0036288 - 14/11/2012 - ST), secondo cui "Il DM 161/12 non tratta quindi il materiale riutilizzato nello stesso sito in cui è prodotto".

Risulta importante tenere presenti, ai fini dell'applicazione dell'art. 185, le modifiche introdotte dall'art. 41, comma 3 del D.L. 69/2013, così come convertito nella legge 98/2013, all'art. 3 del D.L. 2/2012 convertito nella legge 28/2012; tali modifiche riguardano, in particolare, il comportamento da tenere in presenza di materiali di riporto, con obbligo di effettuare il test di cessione effettuato sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2004) (Allegato 2), per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee. Ove si dimostri la conformità dei materiali ai limiti del test di cessione (Tabella 2, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5 al D.Lgs. 152/06), si deve inoltre rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica di siti contaminati.

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale. In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale.

Qualora infine si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. e non risulti possibile dimostrare che le concentrazioni misurate siano relative a valori di fondo naturale, si rientra nell'ambito di applicazione del D.M. 161/2012.

2.1.1 MODALITA' DI RIUTILIZZO

2.1.1.1 ELETTRODOTTI AEREI

Le opere in progetto richiedono l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- scavi (sbancamento e sezione obbligata);
- opere in c.a.;
- rinterri e sistemazione generale del terreno;
- opere civili;
- opere per pavimentazioni stradali e piazzale stazione elettrica;
- carpenteria metallica;
- carico e trasporto alle discariche autorizzate dei materiali eccedenti e di risulta degli scavi.

Per la realizzazione di un elettrodotto aereo l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni.

Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche.

Il materiale scavato durante la realizzazione delle opere in progetto sarà depositato temporaneamente nell'area di cantiere (o "micro cantiere" riferita ai singoli elettrodotti). Dopodiché il materiale sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento del terreno alla quota finale di progetto. E' importante sottolineare che il terreno può essere riutilizzato solo dopo accertamenti della sua idoneità (ad essere riutilizzato) attraverso indagini chimico-fisiche specifiche in sede esecutiva.

Qualora dalle analisi risultino valori di CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) superiori a quelli stabiliti dalle tabelle A e B di cui al D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Il materiale, appurato che possa essere riutilizzato, verrà stoccato provvisoriamente in prossimità del luogo di produzione e comunque per un periodo non superiore a 3 anni.

Per quanto riguarda qualsiasi trasporto di terreno, ove venga eseguito, in via esemplificativa verranno impiegati di norma automezzi con adeguata capacità di trasporto (circa 20 m³), protetti superiormente con appositi teloni al fine di evitare la dispersione di materiale, specie se inquinato, durante il tragitto verso il deposito autorizzato o la discarica autorizzata.

Per l'opera in progetto si prevede un volume in eccedenza del 38% rispetto a quello scavato (una volta che verrà effettuato il riinterro), inoltre la probabilità di superamento delle CSC (Concentrazione Soglia di Contaminazione) è da ritenersi trascurabile.

Le terre provenienti dagli scavi verranno lasciate in sito e riutilizzate integralmente per la modellazione del terreno dopo lo scavo, riportando il sito alla sua naturalità.

Nel seguito si riportano le caratteristiche di base delle differenti tipologie di fondazione da realizzare con i relativi movimenti di terra:

Fondazioni a plinto con riseghe	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). 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. 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'aggettamento della fossa con una pompa di esaurimento. 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. 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.
Pali trivellati	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. 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. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.
Micropali	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. 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. 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. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.
Tiranti in roccia	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. 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.

Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

Nel seguito si fornisce una stima preliminare dei volumi di terra da movimentare per la realizzazione dei nuovi sostegni 380 kV che, come visto precedentemente, comporterà movimenti terra associati allo scavo delle fondazioni per le basi dei tralicci. Tale stima comprende i movimenti per la realizzazione della linea 380 kV Gissi – Larino – Foggia ed il riassetto degli elettrodotti aerei 380 kV in ingresso alle S.E. di Larino e Foggia.

Per l' elettrodotto in progetto la probabilità di superamento delle CSC è da ritenersi trascurabile, pertanto le terre provenienti dagli scavi verranno lasciate in sito e riutilizzate integralmente per la modellazione del terreno dopo lo scavo, riportando il sito alla sua naturalità. Come si vedrà nel seguito, è in ogni caso previsto un piano di indagini per confermare l'assenza di superamenti delle CSC nella matrice suolo e la conseguente possibilità di riutilizzo in sito.

Tipologia opera	Numero sostegni	Volume di terreno scavato* (mc)	Volume di terreno riutilizzato (mc)
Realizzazione nuovi sostegni linea aerea	349	99.800	99.800

Nel computo dei volumi movimentati si è considerata l'ipotesi di fondazioni a plinto con riseghe estese su tutto il tracciato; tale ipotesi che verrà affinata in sede di progettazione esecutiva fornisce una stima cautelativa degli stessi, infatti la tipologia delle fondazioni sarà definita in base alle caratteristiche geotecniche del terreno, ed esse potrebbero comportare una minore movimentazione di terreno.

2.1.1.2 DEMOLIZIONI

Sarà realizzata la demolizione di 16 sostegni in tutta l'area oggetto d'intervento.

Dopo aver effettuato il recupero dai sostegni di tutta l'attrezzatura, gli stessi, ove possibile, saranno abbattuti e successivamente scomposti per il trasporto e conferimento a discarica autorizzata. Dove non si potrà abbattere, il sostegno verrà smontato tramite apposita autogru o a mezzo falcone.

Consecutivamente verrà eseguita la demolizione della fondazione e i materiali di risulta conferiti a discarica, con il successivo ripristino e sistemazione delle zone interessate ai lavori.

In taluni casi tale intervento potrebbe limitarsi alla rimozione della struttura fuori terra evitando la non movimentazione del terreno, soprattutto in aree delicate dal punto di vista idrogeologico o in quelle ricadenti in zone boscate per le quali un'eventuale intervento sul terreno potrebbe causare maggiori danni (si pensi per esempio alla necessità di effettuare tagli di alberature per poter consentire l'utilizzo di mezzi meccanici per lo scavo).

Tipologia opera	Numero sostegni	Volume di terreno scavato* (mc)	Volume di terreno riutilizzato (mc)
Demolizioni sostegni	16	352	352

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

3.1 CONTESTO E SCOPO DELL'OPERA

La rete AAT dell'area Centro Italia, impegnata già oggi costantemente dal trasporto del surplus di generazione proveniente dalle regioni del Sud in direzione delle regioni centrali, risulta carente, soprattutto sulla dorsale adriatica, costituita da una unica direttrice 380 kV che collega gli impianti di Foggia e Villanova, passando attraverso i nodi di San Severo, Larino e Gissi. Tale infrastruttura non è più sufficiente a garantire il passaggio, con adeguati margini di sicurezza, dei transiti di potenza, aumentati notevolmente negli ultimi anni a causa dell'entrata in servizio nel Sud di nuova capacità produttiva e destinati ad un'ulteriore crescita nel prossimo futuro in seguito all'entrata in esercizio di nuova generazione, in particolare da fonte rinnovabile.

La porzione di rete in esame è interessata, infatti, dalla presenza di congestioni non trascurabili che a loro volta:

- limitano la competizione in alcune zone riducendo l'efficienza e l'economicità del sistema;
- non consentono di sfruttare a pieno la capacità produttiva potenzialmente disponibile e, talvolta, scoraggiano l'ingresso di nuova capacità;
- comportano maggiori rischi per la copertura in sicurezza del fabbisogno

La situazione descritta, in assenza di sviluppi della infrastruttura di rete, è destinata ad aggravarsi in considerazione dello sviluppo della capacità di generazione previsto nel Mezzogiorno del Paese. Sebbene, infatti, i flussi commerciali e fisici siano difficilmente prevedibili, poiché influenzati dalla disponibilità di gruppi di produzione e linee elettriche e dall'andamento dei prezzi del mercato elettrico italiano e dei mercati confinanti, è fortemente plausibile, già nel breve – medio periodo, un aumento dei flussi di potenza dall'area Sud verso il Centro – Sud, con l'acuirsi dei fenomeni di congestioni e relativi effetti correlati.

Gli studi condotti hanno portato ad individuare una serie di interventi nell'area in oggetto, che permetteranno di far fronte alle limitazioni in termini di efficienza, economicità e sicurezza dovute alle congestioni della rete rilevate.

3.2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Gli interventi in progetto interessano il settore collinare periadriatico della penisola e si sviluppano lungo tre regioni Abruzzo, Molise e Puglia, e tre provincie Chieti, Campobasso e Foggia.

Il territorio nel settore di studio, è articolato e collinare in particolare attraversando i settori abruzzesi e molisani per poi diventare più pianeggiante in Puglia; il reticolo idrografico superficiale è costituito da corpi idrici spesso a carattere torrentizio che scorrono perpendicolarmente all'area confluendo in Adriatico.

In Figura 3-1 è inquadrata l'area vasta interessata dai tracciati, per l'ubicazione dettagliata delle opere si rimanda all'elaborato DEER11013BSA00499_5 (Corografia delle opere in progetto su ortofoto).



Figura 3-1 - Ubicazione dell'area provinciale interessata dagli interventi in progetto

Nella tabella seguente sono elencati i comuni interessati dall'opera in progetto.

Tabella 1 - Dettaglio del territorio interessato dal progetto

Regione	Provincia	Comune	Attraversamento (Km)
Abruzzo	Chieti	Gissi	3,23
		Furci	1,67
		San Buono	3,16
		Fresagrandinaria	7,54
	Totale Provincia		15,60
Molise	Campobasso	Guglionesi	12,03
		Larino	6,58
		Mafalda	4,68
		Montenero di Bisaccia	8,04
		Montorio nei Frentani	2,12
		Portocannone	1,74
		Rotello	8,47
		San Martino in Pensilis	11,44
		Tavenna	0,82
		Ururi	11,46
	Totale Provincia		67,38
Puglia	Foggia	Foggia	8,56
		Lucera	15,37
		San Severo	0,23

Regione	Provincia	Comune	Attraversamento (Km)
		Serracapriola	9,53
		Torremaggiore	22,55
	Totale Provincia		56,24
TOTALE ELETTRODOTTO			139,22

3.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE E DEL TRACCIATO

L'opera in progetto è suddivisa negli interventi riportati nella seguente tabella:

Tabella 2 - Opere che compongono il progetto

Descrizione
Elettrodotto aereo 380 kV doppia terna "Gissi - Larino" ed opere connesse
Elettrodotto aereo 380 kV doppia terna "Larino - Foggia" ed opere connesse
Riassetto elettrodotti aerei 380 kV in ingresso alla S.E. di Larino
Riassetto elettrodotti aerei 380 kV in ingresso alla S.E. di Foggia

Le opere connesse all'elettrodotto principale "Gissi-Larino-Foggia" consistono nelle varianti da apportare ad alcuni elettrodotti aerei 150 kV che risultano interferenti con il tracciato di tale opera. Di seguito vengono elencate le due linee aeree 150 kV che saranno oggetto di modeste varianti, finalizzate ad agevolare il passaggio dell'elettrodotto aereo 380 kV in progetto:

- Elettrodotto 150 kV Larino – Portocannone, che vedrà la realizzazione di due nuovi sostegni nel territorio dei Comuni di Larino e S. Martino in Pensilis, in prossimità rispettivamente dei nuovi sostegni 242 e 249 dell'elettrodotto aereo 380 kV "Gissi - Larino";
- Elettrodotto 150 kV Larino – Montecilfone, che vedrà la realizzazione di un nuovo sostegno nel territorio del Comune di Larino sulla linea citata, in ingresso alla SE.
-

Nel seguito si fornisce una descrizione sintetica dei principali interventi in progetto.

Elettrodotto 380kV DT "Gissi - Larino"

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un nuovo elettrodotto a 380 kV in doppia terna che parte dal sostegno n. 139 (ultimo sostegno del progetto "Villanova – Gissi" per il quale è in essere l'iter autorizzativo) al sostegno n. 253.

L'opera sarà costituita prevalentemente da una palificata in doppia terna con sostegni di tipo tronco-piramidale e da due brevi tratti in semplice terna.

Elettrodotto 380kV DT "Larino – Foggia"

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un nuovo elettrodotto a 380kV in doppia terna che parte dal sostegno n. 253 doppia terna alla stazione elettrica di Foggia, con l'entra – esce di una terna nella stazione elettrica di Larino.

L'opera sarà costituita prevalentemente da una palificata in doppia terna con sostegni di tipo tronco-piramidale e da tratti in semplice terna con sostegni di tipo a delta finalizzati ad effettuare l'entra – esce di una terna nella stazione elettrica di Larino.

Riassetto elettrodotti aerei 380 kV in ingresso alla S.E. di Larino

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione delle varianti ad alcuni elettrodotti aerei 380 kV esistenti in ingresso alla SE di Larino, finalizzate a liberare gli stalli che verranno utilizzati per effettuare l'entra – esce di una terna dell'elettrodotto aereo 380 kV Gissi – Larino – Foggia.

Intervento 4 - Riassetto elettrodotti aerei 380 kV in ingresso alla S.E. di Foggia

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione delle varianti ad alcuni elettrodotti aerei 380 kV esistenti in ingresso alla SE di Foggia, finalizzate a liberare gli stalli che verranno utilizzati per effettuare l'attestamento in stazione dell'elettrodotto aereo 380 kV Gissi – Larino – Foggia.

L'ubicazione degli interventi previsti, descritti brevemente di seguito, è riportata nell'elaborato cartografico DEER11013BSA00499_5 allegato alle integrazioni presentate.

Il tracciato parte dal sostegno n. 139 dell'elettrodotto 380 kV "Villanova – Gissi" nel comune di Gissi (CH) e termina nella stazione elettrica di Foggia, passando per la stazione di Larino sita nell'omonimo comune in provincia di Campobasso e attraversando i territori delle regioni Abruzzo, Molise e Puglia, per uno sviluppo complessivo di quasi 140 km.

In prossimità delle stazioni elettriche di Larino e Foggia sono previsti alcuni interventi di riassetto delle linee 380 kV in ingresso alle due stazioni, degli elettrodotti aerei 150 kV Montecilfone – CP Larino e Larino-Portocannone 150 kV, in ingresso alla stazione di Larino. Lungo la linea saranno inoltre realizzati 2 nuovi sostegni per permettere l'attraversamento della nuova linea con le linee 150 kV "Montecilfone – Gissi" e Larino – Portocannone. In questa area il tracciato dell'elettrodotto "Gissi – Larino – Foggia" subirà inoltre una biforcazione a causa di condizionamenti territoriali dovuti alla presenza di un parco eolico.

Il tracciato previsto per l'elettrodotto in oggetto si sviluppa nel suo primo tratto nel territorio abruzzese in direzione S-W, attraversando affluenti minori del Fiume Sinello per poi deviare in direzione S-E attraverso il territorio agricolo del comune di Furci a nord dell'abitato per circa 1,7 km, e una porzione di quello di San Buono per 3,2 km.

In corrispondenza dell'intersezione con la viabilità principale dell'area (sostegno 151), il tracciato prosegue in direzione S-E con una inclinazione maggiore che diminuisce una volta entrati nel territorio del comune di Fresagrandinaria. Al confine tra i due comuni citati il tracciato attraversa il fiume Treste.

Il tracciato prosegue poi quasi parallelamente al confine tra i comuni di Fresagrandinaria e Lentella in territorio agricolo, attraversa poi il SIC Fiume Trigno (medio e basso corso) e lo stesso corso d'acqua. Successivamente entra nella regione Molise, proseguendo ancora in direzione S-E nei comuni di Mafalda, Tavenna e Montenero di Bisaccia, in affiancamento alla linea 380 kV esistente.

In corrispondenza del confine meridionale tra i comuni di Montenero di Bisaccia e Tavenna, il tracciato cambia direzione, sviluppandosi in direzione prevalente E, con un andamento irregolare nel comune di Guglionesi. Tale andamento è stato predisposto in modo tale da mantenere l'elettrodotto distante dal centro urbano di Guglionesi e soprattutto per evitare l'attraversamento dell'IBA "Fiume Biferno" e della ZPS "Lago di Guardialfiera - Foce Fiume Biferno" nel loro tratto di maggior estensione; la scelta del tracciato permette inoltre di escludere completamente l'interferenza con il SIC "Calanchi Pisciarellino - Macchia Manes". Nel tracciato scelto l'intervento si sviluppa mantenendosi a nord del torrente Sinarca fino ad attraversarlo nel tratto compreso tra i sostegni n. 210 e 211.

Dal sostegno n. 215 il tracciato assume un andamento S-E e, una volta superato il confine tra i comuni di Guglionesi e Portocannone in corrispondenza del quale interessa un tratto della ZPS Lago di Guardialfiera - Foce fiume Biferno che si estende lungo il fiume e della omonima IBA. In questo tratto il tracciato attraversa inoltre il SIC Fiume Biferno (confluenza Cigno - alla foce esclusa).

Prosegue poi per oltre 5 km verso Sud nel comune di S. Martino in Pensilis mantenendosi tra il Vallone delle Tortore ad est ed il Torrente Cigno ad ovest.

A questo punto il tracciato prosegue in direzione S-W entrando nel territorio di Larino e si biforca in corrispondenza del sostegno n. 253 poco prima della stazione elettrica, ed una terna (quella più ad ovest) effettua un entra – esce nella stazione di Larino.

Il ramo orientale prosegue ad est della stazione, attraversa il Torrente Cigno e l'omonimo SIC e si sviluppa per oltre 2,5 km in direzione S-E nel comune di Ururi a sud del centro abitato finché, nei pressi del confine con Montorio dei Frentani, la direzione prevalente diventa quella E e di nuovo S-E in prossimità del confine comunale con S. Martino in Pensilis, dove il tracciato prosegue e si unisce ricollega al tratto in semplice terna Larino – Foggia.

La definizione del tracciato in questa particolare area, come in altre aree del Molise e della Puglia, è stata fortemente influenzata dalla presenza di impianti eolici realizzati o autorizzati, di cui si prevede la realizzazione a breve-medio termine.

Successivamente il tracciato attraversa il torrente Saccione e si sviluppa per nel comune di Rotello per circa 8,5 km, per poi tagliare il confine con la regione Puglia attraversando il torrente Mannara che in quest'area segna il confine tra le due regioni.

Nel primo tratto nel territorio pugliese il tracciato si sviluppa in direzione prevalente S-E nel comune di Serracapriola per 9,53 km, poi devia verso Sud in prossimità del confine comunale con Torremaggiore. In questo tratto il tracciato insiste sul Sito di Importanza Comunitaria Valle Fortore - Lago di Occhito.

Nel comune di Torremaggiore il tracciato si sviluppa per circa 22,5 km, con un andamento a tratti irregolare a causa dei condizionamenti dovuti agli impianti eolici e di alcune aree a pericolosità geomorfologica media e moderata. Il tracciato prosegue verso S-E nel comune di Lucera, interessando per un breve tratto aree a bassa e media pericolosità idraulica.

Nel tratto finale il tracciato si sviluppa nel territorio foggiano prima in direzione prevalente E e successivamente S-E, attraversando due corsi d'acqua, fino al suo ingresso nella stazione elettrica di Foggia.

L'opera sarà costituita prevalentemente da una palificata in doppia terna con sostegni di tipo tronco-piramidale e da tratti in semplice terna con sostegni di tipo a delta finalizzati ad effettuare l'entra – esce di una terna nella stazione elettrica di Larino. Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento si rimanda ai documenti specifici contenuti nel Piano Tecnico delle Opere.

La realizzazione delle opere previste comporterà la **demolizione** di brevi tratti di linee 380 kV nel territorio dei Comuni di Ururi, Rotello, Larino e Foggia alcune delle quali nei pressi delle Stazioni Elettriche di Larino e Foggia. Tali demolizioni finalizzate agli interventi n. 2, n. 3 e n. 4, comporteranno nel complesso la demolizione di 14 sostegni di linee a 380 kV.

Si prevede inoltre la demolizione di due sostegni 150 kV in singola terna, in corrispondenza degli interventi relativi alle linee 150 kV per le quali si prevedono le varianti. Si sottolinea che alla demolizione dei sostegni indicati corrisponderà la realizzazione di nuovi sostegni per gli interventi di riassetto citati.

La seguente tabella sintetizza gli interventi di demolizione previsti.

Tipologia	Comune	Numero sostegni
380 kV semplice terna	Larino	3
380 kV semplice terna	Ururi	4
380 kV semplice terna	Rotello	3
380 kV semplice terna	Foggia	4
150 kV semplice terna	Larino	2
Totale sostegni		16

4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

4.1 INQUADRAMENTO FISICO-GEOGRAFICO

Gli interventi in progetto interessano il settore collinare periadriatico della penisola e si sviluppano lungo tre regioni, Abruzzo, Molise e Puglia, e tre province, Chieti, Campobasso e Foggia.

Il territorio nel settore di studio, è articolato e collinare nei settori abruzzesi e molisani per poi diventare più pianeggiante in Puglia; il reticolo idrografico superficiale è costituito da corpi idrici spesso a carattere torrentizio che scorrono perpendicolarmente all'area, conflueno in Mar Adriatico.

Nei seguenti paragrafi saranno descritti i principali aspetti fisici, geomorfologici e antropici relativamente alle Regioni e Province comprese nell'area interessata dall'intervento progettuale.

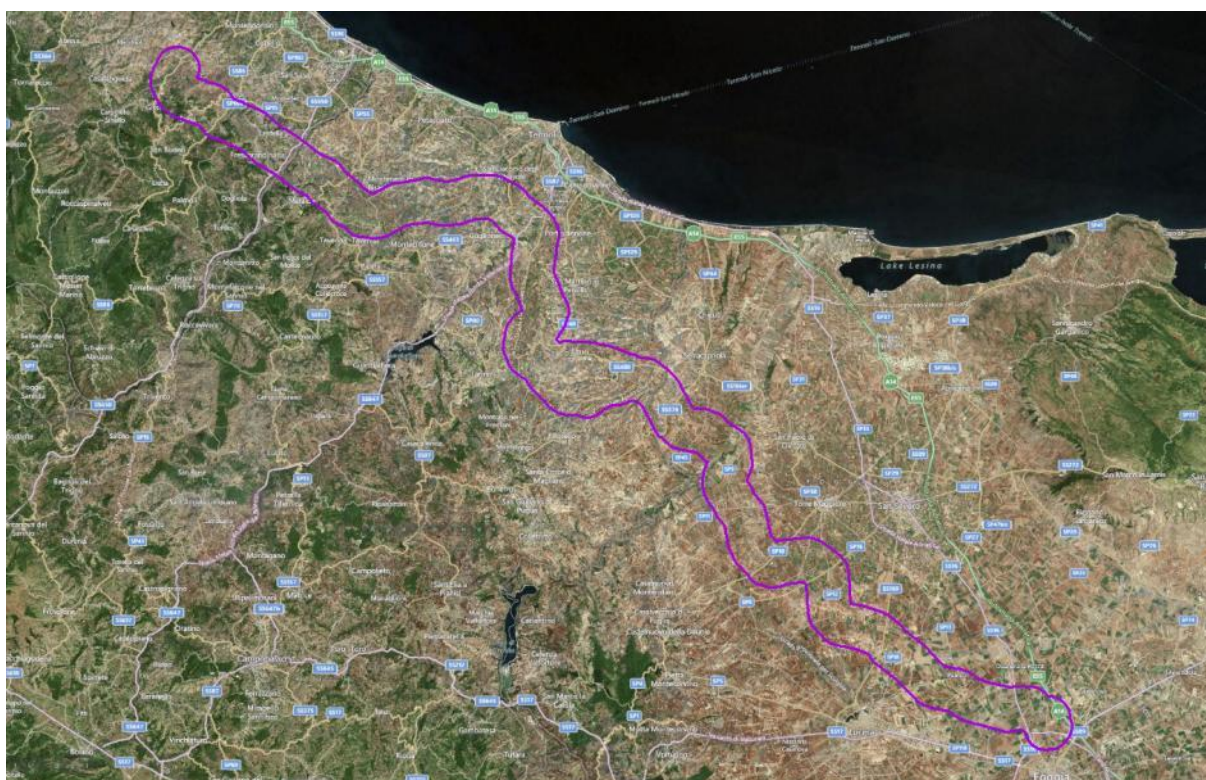


Figura 4-1 Inquadramento dell'area interessata dall'intervento progettuale

L'**Abruzzo** è caratterizzato da una successione di ampie aree omogenee dal punto di vista orografico: procedendo dalla costa adriatica verso l'entroterra si individua dapprima la fascia collinare, quindi quella pedemontana ed infine la zona montana; l'unica area pianeggiante è rappresentata dalla Piana di Fucino, ottenuta dal prosciugamento dell'omonimo lago.

La fascia collinare è contraddistinta, oltre che da rilievi a debole energia, anche da estese zone sub-pianeggianti che digradano dolcemente verso il mare. La fascia pedemontana è caratterizzata da rilievi che raggiungono anche quote di 1.000 m, e che sono separati da incisioni vallive profonde e a forte pendenza. La catena montuosa è caratterizzata da massicci elevati che costituiscono un grande blocco, caratterizzato da un ordinamento dei rilievi allineati pressoché parallelamente, ben riconoscibile. Si possono distinguere tre zone orografiche: una dalla parte dell'Adriatico, costituita da Monti della Laga, Gran Sasso, Morrone e Maiella; una mediana con i Monti d'Ocre, Sirente, Monte Genzana e Greco, che costituiscono la fascia più orientale, e il gruppo del Velino, Montagna Grande e Monte Marsicano; infine una terza fascia sul lato tirrenico laziale formata dai Monti Simbruini e Monti Ernici. Al primo allineamento spettano le cime più elevate, che si elevano di regola sino a 2.000-2.500 m e solo nei possenti massicci più esterni superano di qualche centinaio di metri tale limite.

Con il paesaggio tipico della catena contrastano ampie conche (depressioni tettoniche) delimitate dai rilievi. Tra queste le principali, poste a quote e posizioni geografiche diverse, vanno ricordate: la Conca del Fucino, la Conca de L'Aquila, la Conca di Fosso San Demetrio, la Conca Subequana, la Valle del Tirino e la Conca di Sulmona.

Il litorale abruzzese mostra un carattere estremamente vario, costituito da brevi tratti di costa alta ubicati nella porzione più meridionale, e da larghe spiagge sabbiose localizzate a nord della Regione.

Nonostante l'Abruzzo sia solcato da una rete idrografica molto fitta, i suoi fiumi non hanno una particolare lunghezza o abbondanza di acque. Solo il Fiume Aterno-Pescara e il Sangro, superano i 100 km, rispettivamente con 145 e 122 km.

L'Abruzzo è tra le regioni dell'Italia centrale una delle più ricche di forme glaciali. Circhi, morene e rock glacier sono abbondanti nell'area del Parco Nazionale d'Abruzzo e nella Maiella. Nel massiccio del Gran Sasso d'Italia è presente il Ghiacciaio del Calderone, posto in un circo allungato e incassato sul versante settentrionale della vetta occidentale del Corno Grande (m 2.912 s.l.m.) Tale ghiacciaio è il più meridionale d'Europa e costituisce l'ultimo apparato residuo delle glaciazioni quaternarie nella catena appenninica.

La regione **Molise** è caratterizzata da un territorio dalla tipica morfologia montuoso-collinare in cui le aree a carattere sub-pianeggiante sono molto limitate (11% della superficie regionale) e rappresentate dalle poche conche intramontane e dalle porzioni di fondovalle alluvionale intravallive e costiere.

Dal punto di vista orografico, il Molise si distingue per la presenza di rilievi montuosi le cui cime maggiori si collocano intorno e in parte superano i 2.000 m, come Le Mainardi, Monti del Matese, che si situano nel suo settore occidentale. Il settore orientale è dominato da rilievi collinari che degradano progressivamente verso la costa adriatica.

I principali bacini idrografici sono rappresentati dal bacino del fiume Volturno, l'unico corso d'acqua maggiore che sfocia nel Tirreno, e quelli dei fiumi Sangro (di cui solo un settore molto ristretto rientra nei limiti regionali), Trigno (di parziale confine tra Molise ed Abruzzo), Biferno e Fortore (di parziale confine tra Molise e Puglia), che drenano verso l'Adriatico.

Il **territorio pugliese** è costituito da una serie di aree con caratteristiche fisiche e morfologiche contraddistinte. Il Gargano è una compatta montagna calcarea che emerge sulla pianura del tavoliere e si getta a strapiombo nel Mar Adriatico. Circondato dal Candelaro, dal mare e dalle acque dei laghi costieri, il Gargano conserva nella morfologia l'antica identità geologica di un'isola che aveva prima dell'emersione del Tavoliere. La sua caratteristica morfologica è data da una vasta area interna d'altopiano, elevata 600-1000 m e fortemente ondulata, circondata a ovest e a sud dai rilievi collinari pedegarganici, ad est, da un fitto sistema di valli fluviali e a nord, da declivi collinosi che degradano verso i laghi.

Il Subappennino Dauno il cui territorio è costituito da una catena montuosa ben distinta che si estende a corona della piana del Tavoliere fino al corso del fiume Ofanto. Il paesaggio è quello caratteristico delle aree appenniniche a morfologia prevalentemente collinare, caratterizzato da una serie di rilievi arrotondati e ondulati, degradanti verso la piana e incisi da un sistema di corsi d'acqua che confluisce verso il Tavoliere.

Il Tavoliere delle Puglie si presenta come un'ampia zona sub-pianeggiante caratterizzata da visuali aperte, con lo sfondo della corona dei Monti Dauni, che l'abbraccia a ovest e quello del gradone dell'altopiano garganico che si impone ad est. L'area, delimitata dal fiume Ofanto, dal fiume Fortore, dal torrente Candelaro, dai rialti dell'Appennino e dal Golfo di Manfredonia, è contraddistinta da una serie di terrazzi di depositi marini che degradano dalle basse colline appenniniche verso il mare, conferendo alla pianura un andamento poco deciso, con pendenze leggere e lievi contro pendenze. Queste vaste spianate debolmente inclinate sono solcate da tre importanti torrenti: il Candelaro, il Cervaro e il Carapelle e da tutta una rete di tributari, che hanno spesso un deflusso esclusivamente stagionale.

Il vasto altopiano delle Murge esteso dalla valle dell'Ofanto sino all'insellatura di Gioia del Colle e tra la Fossa Bradanica e le depressioni vallive che si adagiano verso la costa adriatica, possiede un paesaggio suggestivo costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, con fenomeni carsici superficiali. La conseguenza più appariscente della fenomenologia carsica dell'area è la scomparsa pressoché totale di un'idrografia superficiale.

L'Arco Ionico-Tarantino costituisce una vasta piana a forma di arco che si affaccia sul versante ionico del territorio pugliese e che si estende quasi interamente in provincia di Taranto, fra la Murgia a nord ed il Salento nord-occidentale a est. L'attuale morfologia è il risultato della continua azione di modellamento operata dagli agenti esogeni in relazione alle ripetute oscillazioni del livello marino. In particolare, si riscontra una continua successione di superfici pianeggianti, variamente estese e digradanti verso il mare, raccordate da gradini con dislivelli diversi, ma con

uniforme andamento sub parallelo alla linea di costa attuale. Nei tratti più prossimi alla costa sistemi dunari via via più antichi si rinvengono nell'entroterra, caratterizzati da una continuità laterale notevolmente accentuata, interrotta solamente dagli alvei di corsi d'acqua spesso oggetto di interventi di bonifica.

Il Salento è per la maggior parte una pianura carsica, all'interno della quale gli unici riferimenti visivi di carattere morfologico sono rappresentati dalle "Serre". Queste si presentano come un alternarsi di aree pianeggianti, variamente estese, separate da rilievi scarsamente elevati che si sviluppano in direzione NordOvest-SudEst, esse risultano più mosse e ravvicinate nella parte occidentale che degrada verso lo Ionio e più rade nella zona orientale, dove arrivano ad intersecare la costa originando alte falesie e profonde insenature.

Alla Puglia appartengono alcuni gruppi insulari e isole di modestissime dimensioni. Il principale gruppo, sito nel mare Adriatico, è l'arcipelago delle isole Tremiti.

4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO STRUTTURALE

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 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 sovrascorrimento e fagliamento, con conseguente accostamento di domini, in origine, molto distanti tra loro.

Il fronte di compressione, e quindi di accavallamento, si è sviluppato dalle zone occidentali (margine tirrenico) a quelle orientali (margine adriatico) formando archi tettonici sempre più recenti. (Scandone, 1989)

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.

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.

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 sud – 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 lagonegresi e molisani, i complessi terrigeni in facies di flysch, i terreni dei cicli mio – pliocenici ed, infine, i depositi continentali delle grandi depressioni intramontane.

L'Avanfossa bradanica, 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 apulo è l'elemento tettonico inferiore dell'edificio sud – 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.

I principali domini sono distinguibili nella figura che segue, l'ovale indica approssimativamente la fascia di territorio interessata.

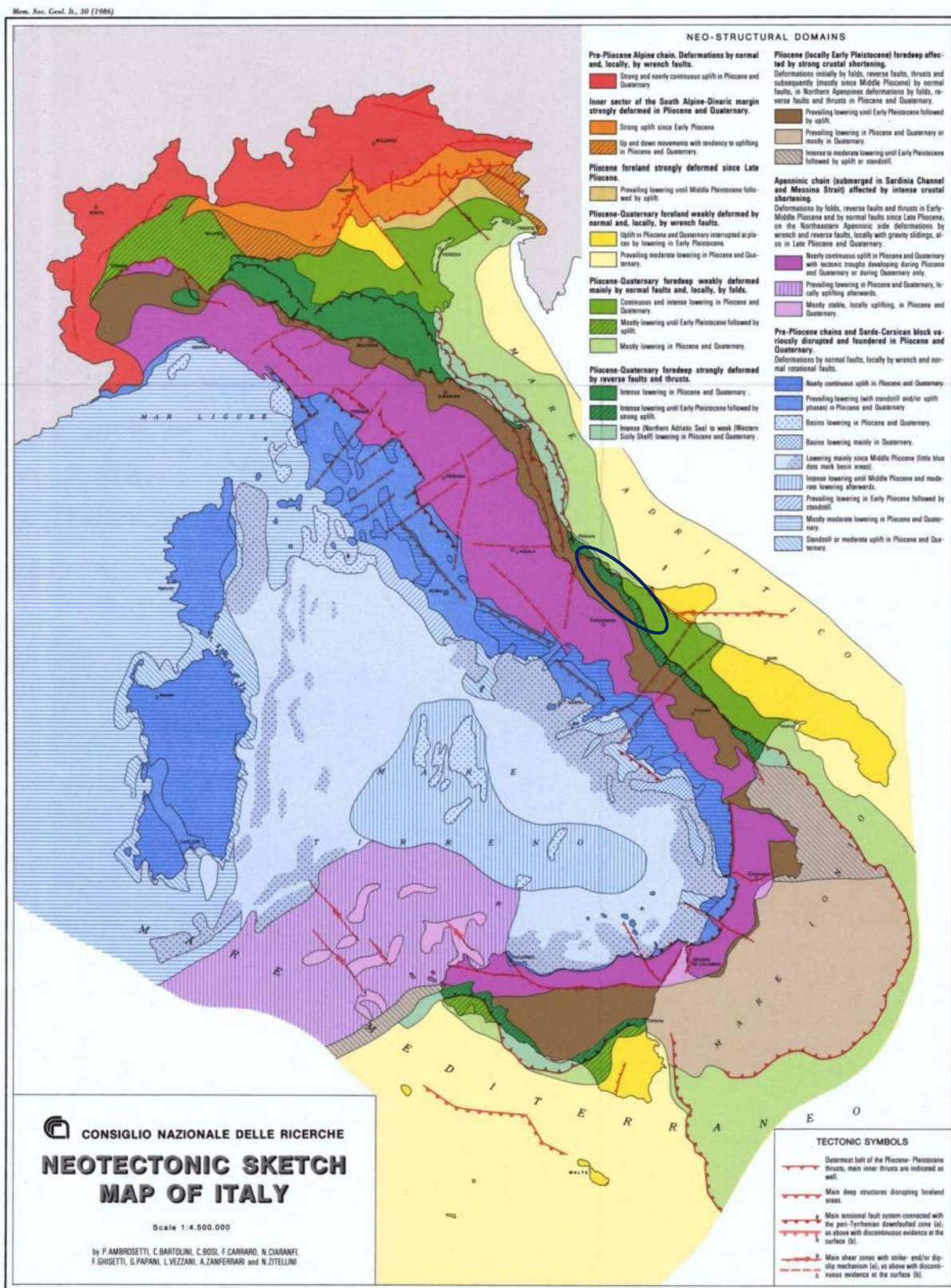


Figura 4-2 - Carta tettonica d'Italia - fonte CNR

Entrando maggiormente nel dettaglio del territorio interessato ma mantenendo un livello di inquadramento generale è possibile distinguere ulteriormente le unità strutturali presenti nell'area di Chieti nel settore molisano e nella piattaforma pugliese.

Nel settore chietino delimitato a NO dal fiume Pescara, a SE dal fiume Trigno, a SO dal Massiccio della Maiella e a E dal Mare Adriatico, si possono distinguere due unità geologico-strutturali principali:

1. *altofondo abruzzese*
2. *avanfossa adriatica*

l'altofondo abruzzese corrisponde alla Montagna della Maiella, con sedimenti calcarei di mare poco profondo, mentre l'avanfossa adriatica è caratterizzata da sedimenti terrigeni di mare profondo.

La prima unità individuata è divisibile in una facies di piattaforma localizzabile nel settore meridionale (Monte Porrara), ed una facies di transizione settentrionale (Massiccio della Maiella s.s.) tra altofondo abruzzese e bacino umbro.

La zona di piattaforma corrisponde a bacini marini di modesta profondità, caratterizzati da scarsa comunicazione con il mare aperto a causa di soglie costituite da barriere coralline e continua subsidenza, con sedimentazione di materiale quasi esclusivamente calcareo,

La zona di transizione corrisponde ad aree esterne a quella di soglia, dove esistono condizioni di mare aperto ed abbastanza profondo, anch'esso caratterizzato da subsidenza, con sedimentazione di materiale calcareo-marnoso, a luoghi detritico, provenienti dalla demolizione delle zone di soglia.

La seconda unità è divisibile in due sub-unità paleogeografiche di origine tettonica:

a) *il bacino abruzzese*; b) *il bacino molisano*

Il bacino abruzzese è caratterizzato, nel territorio in esame, da una fossa subsidente, nella quale si sedimentano, tra il Pliocene ed il Pleistocene, in continuità, materiali pelitici, che si appoggiano alla catena montuosa emersa, già nel Miocene medio. (fonte: carta geologica dell'abruzzo di I. vezzi & f. ghisetti, 1998, in scala 1:100.000)

La storia geologica del bacino molisano è invece caratterizzata, come accennato, dalla deposizione nel Miocene di coltri alloctone sicilidi (complesso delle Argille varicolori) e dalla sedimentazione di materiali torbiditici (Flysch di Agnone e di Roccapinalveti).

Nel Miocene superiore le unità carbonatiche, vengono spinte, a causa di una fase tettonica compressiva, ad accavallarsi sulle unità flyscidi molisane. In seguito, durante il Pliocene medio, mentre nel bacino abruzzese continua la tranquilla sedimentazione di materiali terrigeni, quello molisano è caratterizzato da una nuova spinta tettonica, che sposta verso Est le coltri alloctone e i terreni flyscidi, che, di conseguenza, vanno a ricoprire, almeno in parte, i sedimenti, che si andavano depositando nell'avanfossa adriatica.

Nel Quaternario si chiude il ciclo deposizionale marino e a tetto delle argille grigio azzurre si depositano sedimenti a grana medio-grossolana (sabbie e conglomerati), che formano piastre sommitali pianeggianti, debolmente inclinate verso il mare e delimitate, a volte, da versanti molto ripidi, tipo falesia.

Nella Regione molisana affiorano terreni sedimentari, che in gran parte costituiscono la depressione molisano-sannitica. Il substrato della potente massa di terreni molisani è costituito da carbonati in facies di piattaforma, variamente interpretato. Per D'Argenio et al. (1975) questi carbonati appartenerebbero invece alla Piattaforma Carbonatica Esterna, posizionata ad est del Bacino lagonegrese. CIAMPO et al. (1983) considerano il substrato come la continuazione di una distinta piattaforma, alla quale appartenerebbe anche la a Maiella affiorante più a nord. Mostardini e Merlini (1986) infine, la interpretano come Piattaforma Apula Interna. Al disopra del substrato carbonatico i livelli più antichi rinvenuti nel Bacino molisano sono di età mesozoica. Essi sono rappresentati da litofacies carbonatico-selciose, diasprigne, argillitiche e calcarenitiche di ambiente profondo, di età compresa tra il Trias superiore ed il Paleogene. La sedimentazione sembra essere continuata ininterrotta nella quasi totalità dell'area molisana fino al Messiniano, con depositi calcarei, marnosi ed arenaceo-siltosi. Non prima del Messiniano nel Bacino molisano si riversa una coltre costituita da livelli diasprigni, calciruditi, marne, argilliti variegiate del «Flysch Rosso» molisano, di età Cretacico superiore-Miocene inferiore, del tutto identico a quello che più a sud, in Campania e Lucania, rappresenta sicuramente la continuazione terziaria della serie «calcareo-silicomarnosa».

Questa ed altre caratteristiche dell'evoluzione sedimentaria e tettonica delle serie molisane hanno indotto a considerare un unico «Bacino lagonegrese-molisano» interposto tra comici di deposizione neritica a partire dal Trias medio superiore fino al Miocene superiore (Ogniben, 1986).

L'assetto strutturale della regione molisana, analogamente all'intero Appennino centromeridionale, è stato raggiunto in seguito a numerose fasi tettoniche, iniziate nel Tortoniano-Messiniano con l'arrivo ed il progressivo avanzamento di falde alloctone, e lo "sradicamento" della piattaforma carbonatica del Matese.

Nel Miocene superiore, pertanto, giungono nell'area molisana successioni argillose varicolori, molto simili a porzioni della successione terziaria del complesso lagonegrese; tali terreni insieme alle successioni arenaceomarnose di età Langhiano-Tortoniano, depostesi sulle falde, compiono successive traslazioni verso l'Avampaese apulo fino al Pleistocene.

Molti Autori considerano sicuramente alloctoni e di provenienza interna quelle diffusissime successioni flyschiodi, note come "Argille Varicolori" (Complesso Sicilide; Argille Scagliose; Complesso Indifferenziato; etc.) che presentano disposizione caotica e complessi rapporti stratigrafici e tettonici con le altre unità. Secondo tali Autori le A.V. sarebbero state mobilizzate dalla loro area di origine, ubicata ad ovest dei domini di piattaforma carbonatica, e traslate verso i domini esterni fin dalle prime fasi tettoniche mioceniche. Secondo Ogniben (1986) sul dorso della falda di A. V. si sarebbero precocemente depositi, per la loro posizione più interna rispetto al Bacino lagonegrese-molisano, i "Flysch Tardorogeni" langhianotortoniaci (F. di Castelvete, F. di S. Bartolomeo, F. di S. Giorgio, etc.); con la fase traslativa tortoniana (Merlini, 1986; Pescatore et al., 1988) la falda e la sua copertura semiautoctona si sarebbero riversate nel bacino, sovrapponendosi ai depositi terrigeni «autoctoni» ed alle sottostanti unità ad affinità lagonegrese.

Altri Autori (Cocco et al., 1972; Pescatore, 1981; etc.) considerano i complessi terrigeni mediomiocenici (Flysch Tardorogeni di Ogniben) come il prodotto della sedimentazione avvenuta sia sopra che davanti la coltre della A. V. "Sicilidi" all'interno del "Bacino irpino", originatosi con le prime fasi tettoniche mioceniche per parziale deformazione ed evoluzione del preesistente Bacino lagonegrese. Per Mostardini e Merlini (1986) tutti i materiali flyschiodi a disposizione caotica, già attribuiti al "Complesso Sicilide" o comunque collegabili alle Argille Varicolori s.l., presenti nell'area molisana ed in tutto Appennino meridionale, non sarebbero di provenienza interna, ma rappresenterebbero solo la parte più alta delle sere lagonegresi-molisane, andata in falda insieme alla soprastante copertura flyschioide mediomiocenica in seguito alle fasi tettoniche compressive.

L'attività tettonica si manifesta ancora dopo il Messiniano, nel Pliocene e Pleistocene, provocando il progressivo restringimento del bacino per l'avanzamento e l'accavallamento delle falde verso nord-est, su di un substrato di età via via più recente ("Colata Aventino-Sangro" auct.). Nel Miocene superiore si depositano terreni molassici ed evaporitici seguiti, in discordanza angolare, da terreni argilloso-sabbiosi e conglomeratici del Pliocene inferiore e medio. Nella fascia più esterna la sedimentazione marina termina con le sabbie e le argille del Pliocene superiore-Pleistocene. In tale fascia si individua sempre più chiaramente un'avanfossa appenninica, in cui la sedimentazione è continuata fino al Pleistocene inferiore, e dove si riversano a più riprese colate gravitative di materiali alloctoni richiamati dalla subsidenza del bacino il cui asse migra progressivamente verso l'esterno. Nel Pliocene medio-superiore e nel Pleistocene ulteriori deboli avanzamenti delle coltri, e contemporanei fenomeni generalizzati di distensione nelle aree interne della stessa catena, non modificano sostanzialmente il complesso quadro strutturale acquisito con le fasi compressive mio-plioceniche. Anche la tettonica quaternaria non è stata costante nel tempo, né come stile né come velocità; essa, sovrapponendosi alla tettonica pre-quaternaria, ha generato un sollevamento secondo fasce ad andamento pressoché parallelo all'attuale linea di costa (Rapisardi, 1978; Ciaranfi et al., 1983).

Dal punto di vista geodinamico l'Avanfossa Bradanica è un bacino di sedimentazione facente parte dell'avanfossa post-messiniana (Avanfossa Adriatica), migrata verso est con diverse fasi deformative tra il Pliocene ed il Pleistocene inferiore.

Assieme al peripheral bulge delle Murge (Avampaese Apulo) costituisce l'espressione e l'effetto strutturale della subduzione litosferica della piattaforma Apula al di sotto della catena Appenninica. Il settore centrale del bacino è caratterizzato da un marcato restringimento dovuto al suo particolare assetto strutturale. A causa di ciò i due margini del bacino si trovano oggi in affioramento a soli 20 km di distanza ed in profondità a soli 1.5 km. I due domini tettonici, convergendo in corrispondenza dell'alto strutturale di Lavello- Banzi, favorirono, infatti, l'arresto della propagazione dei thrusts appenninici in profondità con una conseguente sensibile riduzione dei tassi di subsidenza e dello spazio di accomodamento nel bacino bradanico. Questo evento comportò l'inizio della fase regressiva Pleistocenica di mare basso ed il progressivo colmamento del bacino, sia verso NE (Adriatico) che verso S-SE (Ionio) con la messa in posto di depositi di provenienza appenninica. In accordo con tale dato, la fisiografia del bacino cambiò drasticamente in tempi relativamente brevi sviluppando un profilo asimmetrico sia in senso trasversale che longitudinale.

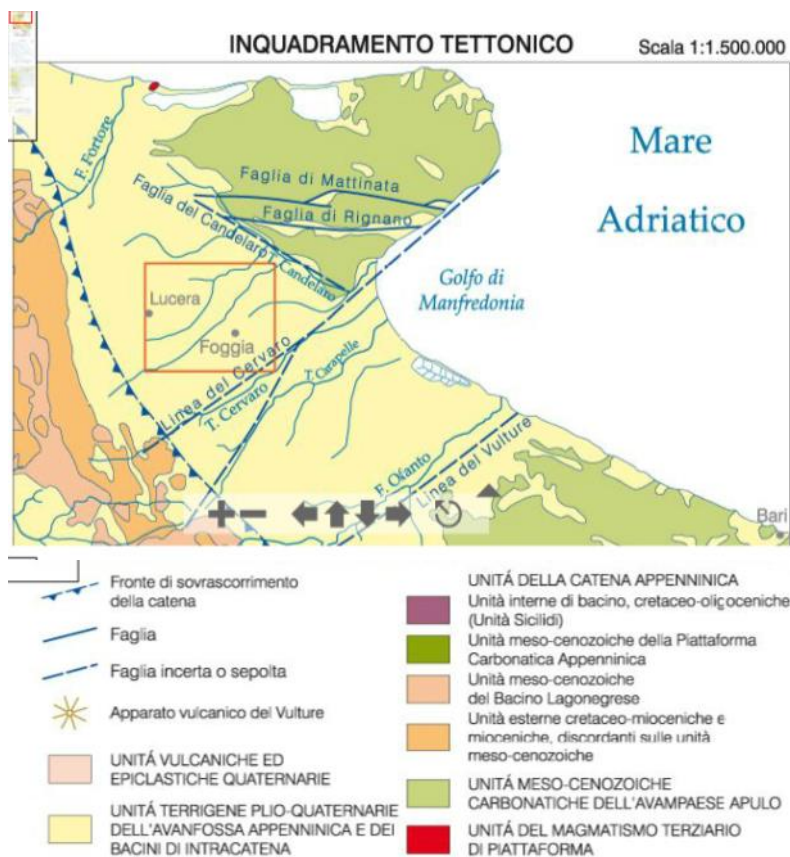


Figura 4-3 - Schema tettonico dell'area di interesse nel settore pugliese; CARG foglio geologico 408 - Foggia

4.3 LITOLOGIE PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO

Per la definizione delle caratteristiche litostratigrafiche del territorio interessato dalle opere sono stati esaminati numerosi lavori, cercando di acquisire il maggior numero di dati dettagliati a scala di provincia o in alcuni casi comunale; per ciò che riguarda la cartografia geologica allegata visto lo scopo preliminare del documento, si è scelto di utilizzare i fogli geologici alla scala 1:100.000 del servizio geologico vista la scarsa copertura per le aree interessate dei più recenti fogli alla scala 1:50.000 costituita dal solo foglio 408 "Foggia", e la disomogeneità dal punto di vista cartografico di lavori più recenti riguardo ad un territorio così vasto e geologicamente complesso.

In particolare il territorio di interesse è coperto dai seguenti fogli:

- foglio 148 "Vasto" autori C.Bergomi, M. Valletta - 1971
- foglio 154 "Larino" A. Balboni - 1968
- foglio 155 "San Severo" A. Boni, R. Casnedi, e. Centamore, P. Colantoni, R. Selli - 1969
- foglio 163 "Lucera" A. Jacobacci, A. Malatesta, G. Martelli, G. Stampanoni - 1967
- foglio 164 "Foggia" G. Merla, A. Ercoli, D. Torre - 1969;
- foglio 408 "Foggia" progetto Carg - scala 1:50.000

Le formazioni presenti nell'area vasta e interessate dall'opera sono descritte a seguire in ordine cronologico dal più recente:

Depositi alluvionali recenti e attuali terreni alluvionali antichi terrazzati e coltri detritiche o frane (Q, Qt, dt) (Qcr Qp) (Q2t)

Alluvioni recenti dei fiumi Treste, Trigno, Sinarca e Biferno. Sono depositi costituiti da ciottoli di dimensione variabile, prevalentemente calcarei con matrice sabbiosa e presenza a luoghi di paleosuoli bruni. I terreni alluvionali terrazzati si riscontrano lungo il fiume Biferno nell'area di Larino e su tratti della sponda del torrente Cigno; si tratta di un conglomerato scarsamente cementato con ciottoli poligenici e può raggiungere quote di circa 150 m slm. Per quanto riguarda i detriti di falda e di frana sono estesamente rappresentati nel foglio Larino a volte ricoperti da terreno vegetale. I depositi fluviali terrazzati sono tipici dell'area di Lucera così come sono presenti a luoghi limi argillosi con resti di vegetali e terre nere torbose (Qp, Qcr). Alluvioni terrazzate recenti poco superiori agli alvei attuali, costituite da ciottoli sabbie e argille sabbiose a luoghi con crostoni calcarei evaporatici (Q2t).

Alluvioni fluviali pleistoceniche (f1, f2, f3, f4)

La formazione raccoglie le alluvioni fluviali di diverso ordine dei fiumi principali (Sangro, Osento, Sinello e Trigno e Fortore) sono depositi composti da alluvioni ghiaiose, a luoghi cementate, in matrice bruno rossastra (terrazzi del primo ordine) indicate con la sigla f1; alternativamente con intercalazioni di paleosuoli bruno nerastri (terrazzi del secondo e terzo ordine) sigla f2 e f3., con la sigla f4 sono indicate le alluvioni recenti del fiume Fortore.

Depositi pleistocenici, sabbie e conglomerati dei terrazzi marini (qc) (Qc1 Qm2 Qc2)

Sabbie più o meno grossolane sciolte o cementate fossilifere, la datazione al pleistocene inferiore della microfauna risulta attendibile in località Guglionesi, mentre in altre località il contenuto fossilifero appare, secondo gli autori, rimaneggiato.

Sabbie gialle fini con molluschi litorali o salmastri con alternanze di livelli ciottolosi (Qm2, Qc2) ciottoli di medie e grandi dimensioni a volte cementati con intercalazioni sabbiose (Qc1) i depositi distinti con questa sigla sono costituiti da elementi arenaci e calcarei derivanti dal flysh superiormente si presentano con crostoni calcarei, il complesso raggiunge una potenza di 50 m e forma le superfici spianate dei terrazzi del tavoliere fino a un massimo di 400 m slm.

Depositi pliocenici (Pa, Ps, Pas) (QcP2 Qc)(PQa)

Argille e argille marnose azzurrognole compatte, talora a frattura concoide, con associazioni micro faunistiche a *Orbulina universa*, *Cassidulina laevigata carinata*, *Spheroidina bulloides* (pliocene medio-sup) e a *Vulvulina pennatula Sigmollina coelata Planulina ariminensis* (Pliocene inferiore); presenti a luoghi in facies più grossolane sabbie e arenarie conchigliari Ps o alternanze di di argille grigio-azzurre e sabbie più o meno argillose giallastre (area Casalanguida F. trigno) Pas. I termini sabbioso argillosi del pliocene medio superiore affiorano estesamente nel settore NE del foglio Larino nell'area di Guglionesi (Pa)

Le argille plioceniche descritte, presentano immersione generale verso E con pendenze raramente superiori a 10-15%, affiorano in una larga fascia diretta approssimativamente NO-SE che si fa discontinua nella parte meridionale del foglio geologico in corrispondenza dell'area di studio per l'affioramento dei termini miocenici (area di Gissi e Furci); la microfauna è abbondante nei termini argillosi e permette la distinzione tra pliocene inferiore medio e superiore, meno caratteristica la microfauna dei termini sabbiosi (Ps) che consente tuttavia l'attribuzione al Pliocene.

Nel settore Ururi – Serracapriola affiorano estesamente le "Argille di Montesecco" (QcP2); si tratta di argille marnose, sabbiose grigio azzurre con abbondante macrofauna a lamellibranchi e rare intercalazioni sabbiose che diventano più frequenti verso l'alto della formazione al passaggio con le "Sabbie di Serracapriola" (Qc). Gli spessori documentati sono di circa 500 m nel settore indicato (Serracapriola- San Paolo di Civitate). Le Sabbie di Serracapriola sono costituite da depositi sabbiosi quarzosi più o meno grossolani che si presentano in banchi, il deposito è maggiormente grossolano nei settori a ovest diluendo la granulometria e diventando argillosi verso est; localmente il passaggio dalle Argille di Montesecco alle sabbie di Serracapriola si presenta in parziale eteropia con spessori considerevoli.

Nell'area di Lucera sono segnalate argille scistose marnose con scarsa microfauna indicate con la sigla "Pqa".

Complesso miocenico flyshoide calcareo-marnoso (M4-2,M3, M5-c) (M2)

Complesso flyshoide costituito da calcareniti, calcari avana con lenti di selce nera, calcari marnosi e marne arenacee a frattura scheggiata, marne grigio cerulee a frattura concoide; calcari calcareniti e brecce calcaree a briozoi e lithotamni (Tortoniano - Langhiano).

I depositi miocenici di facies flyshoide si distinguono nettamente da quelli sottostanti per la presenza di ricche associazioni micro faunistiche che permettono la distinzione in due membri uno prevalentemente calcareo del Serravalliano e l'altro più marnoso del Tortoniano (*M4-2*). Nelle calcareniti più grossolane presenti in entrambe le litofacies, si riscontrano macroforaminiferi rimaneggiati (nummuliti, lepidocicline discocicline e alveoline) la presenza di miogipsine indica come età il Langhiano superiore. Nell'area di Furci si riscontra la presenza di una facies litorale rappresentata da calcareniti, calcari bioclastici e brecce a cemento calcareo, l'aspetto diventa a luoghi massivo e le brecce contengono materiale rimaneggiato di diversa età dal Cretacico al Miocene inferiore (*M3*). Si riscontra localmente la presenza dell'unità litostratigrafica dei calcari bianchi pulverulenti e calcari gessosi di facies evaporitica (*M5-c*) che affiora in due fasce allungate SE-NO nell'area a SE di Gissi e a NO della confluenza dei fiumi Trigno e Treste. La facies gessosa passa lateralmente ad un deposito argilloso sabbioso di colore grigio-bruno o giallastro secondo la prevalenza di argilla o sabbia con impregnazioni bituminose e cristalli di gesso isolati o in accumuli di aggregati cristallini (area Gissi e Lentella). Le unità descritte vengono attribuite al Messiniano per analogia litologica con formazioni appenniniche e in base ai rapporti stratigrafici con i depositi circostanti. Gessi e calcari pulverulenti della serie gessoso-solfifera, si riscontrano anche nel settore di Dentella San Buono.

Depositi del Paleogene (Av - PA)

Argille e argille sabbiose varicolori violacee o grigio-nerastre; secondo Vezzani 2004: Argille scagliose rosse e verdi con intercalazioni di micriti calcaree calcari marnosi e radiolariti; in associazione tettonica con calciruduti calcareniti e calcari micritici, gessi e evaporiti Oligocene inf.- Creta sup. a volte difficilmente distinguibili dalle argille policrome (Burdigaliano-Oligocene) presenti alla base delle "unità molisane".

Nella tabella che segue sono elencate le litologie su cui insistono i sostegni dell'elettrodotto in progetto così come definite nei fogli geologici utilizzati per le analisi.

Tabella 3 - Sintesi dei litotipi interessati dai tracciati in progetto

DENOMINAZIONE	TRATTO	DA SOST.	A SOST.	Formazione/LITOLOGIA
INTERVENTO 1 - Elettrodotto aereo 380 kV doppia terna "Gissi - Larino" e opere connesse	Gissi-Larino	139	140	Alluvioni ghiaioso sabbiose con intercalazioni di paleosuoli bruno nerastri; terrazzi del secondo ordine. Pleistocene
		141	141	Argille e argille sabbiose varicolori - Paleogene
		142	142	Corpi di frana
		143	149	Complesso flyshoide (Tortoniano - Langhiano)
		150	153	Argille e argille sabbiose varicolori - Paleogene
		154	155	Corpi di frana
		156	162	Argille e argille sabbiose varicolori violacee o grigio-nerastre (Oligocene?)
		163	169	Complesso flyshoide (Tortoniano - Langhiano)
		170	171	Alluvioni recenti F. Trigno
		172	172	Argille e argille sabbiose varicolori - Paleogene
		173	174	Complesso flyshoide (Tortoniano - Langhiano)
		175	177	Argille e argille sabbiose varicolori - Paleogene

DENOMINAZIONE	TRATTO	DA SOST.	A SOST.	Formazione/LITOLOGIA
		178	180	Complesso flyshoide (Tortoniano - Langhiano)
		181	181	Argille plioceniche
		182	183	Complesso flyshoide (Tortoniano - Langhiano)
		184	185	Argille e argille sabbiose varicolori - Paleogene
		186	192	Argille plioceniche
		193	198	Argille e argille sabbiose varicolori - Paleogene
		199	209	Argille plioceniche
		210	211	Alluvioni recenti
		212	222	Argille plioceniche
		223	223	Formazione assente nel foglio 154 transizione foglio 155
		224	224	Argille di Montesecco
		225	232	Alluvioni pleistoceniche Biferno
		233	237	Coperture fluviolacustri - I ordine di terrazzi
		238	243	Argille di Montesecco
		244	244	Alluvioni recenti T. Cigno
		245	245	Argille di Montesecco
		246	247	Alluvioni ghiaioso sabbiose - terrazzi III ordine
		248	253	Coperture fluviolacustri - I ordine di terrazzi
INTERVENTO 3 – Riassetto elettrodotti aerei 380 kV in ingresso alla S.E. di Larino	Larino	253/1	253/4	Coperture fluviolacustri - I ordine di terrazzi
INTERVENTO 2 - Elettrodotto aereo 380 kV doppia terna "Larino - Foggia" e opere connesse	Larino - Foggia - linee singola terna	5/1	5/2	Coperture fluviolacustri - I ordine di terrazzi
		5/3	5/4	Argille di Montesecco
		4/2	4/11	Argille di Montesecco
		4/12	4/17	Coperture fluviolacustri - I ordine di terrazzi
		11/1	11/1	Coperture fluviolacustri - I ordine di terrazzi
		11/2	11/3	Argille di Montesecco

DENOMINAZIONE	TRATTO	DA SOST.	A SOST.	Formazione/LITOLOGIA
		11/4	11/7	Coperture fluviolacustri - I ordine di terrazzi
		11/8	11/10	Argille di Montesecco
		11/11	11/11	Coperture fluviali - II ordine di terrazzi
		11/13	11/18	Argille di Montesecco
	Larino - Foggia - linea doppia terna	281	284	Coperture fluviali - II ordine di terrazzi
		285	285	Argille di Montesecco
		286	287	Coperture fluviolacustri - I ordine di terrazzi
		288	292	Argille di Montesecco
		293	304	Coperture fluviolacustri - I ordine di terrazzi
		305	310	Argille di Montesecco
		311	311	Coperture fluviali - II ordine di terrazzi
		312	316	Alluvioni recenti Fortore
		317	318	Argille di Montesecco
		319	320	Alluvioni ghiaioso sabbiose - terrazzi III ordine
		321	321	Argille di Montesecco
		322	325	Alluvioni limoso argillose, IV ordine di terrazzi
		326	330	Argille di Montesecco
		331	337	Argille plioceniche
		338	338	Depositi fluviali terrazzati olocenici
		339	339	Argille plioceniche
		340	349	Depositi fluviali terrazzati olocenici
		350	355	Crostoni calcarei olocene
		356	361	Depositi fluviali terrazzati olocenici
		362	362	Argille plioceniche
		363	364	Ciottoli a luoghi cementati olocene
		365	366	Depositi fluviali terrazzati

DENOMINAZIONE	TRATTO	DA SOST.	A SOST.	Formazione/LITOLOGIA
		367	372	Terre nere depositi di origine palustre
		373	376	Argille plioceniche
		377	386	Depositi fluviali terrazzati olocenici
		386	388	Ciottoli a luoghi cementati olocene
		389	398	Depositi fluviali terrazzati
		399	401	Ciottolame incoerente pleistocene
		402	409	Depositi fluviali terrazzati olocenici
		409	426	Alluvioni terrazzate recenti
		427	429	Alluvioni recenti
		430	431/1	Alluvioni terrazzate recenti
INTERVENTO 4: Riassetto elettrodotti aerei 380 kV in ingresso alla S.E. di Foggia	Foggia	0/321; 519/A; 0/287	3/321; 519/B; 287/A	Alluvioni terrazzate recenti
INTERVENTO 5: Ampliamento della sezione 380 kV della S.E. di Foggia	Foggia	—	—	Alluvioni terrazzate recenti

4.4 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Nell'area di interesse sia il tratto abruzzese che molisano presentano morfologia collinare prevalentemente dolce solo in alcuni tratti di alta collina, con quote variabili dai 500 m di Furci ai 50 m del fondovalle del Trigno.

Tale morfologia è dovuta all'affioramento delle argille varicolori e delle formazioni flyshodi calcareo marnose e arenaceo-marnose di età miocenica prevalenti nell'area di interesse.

I corsi d'acqua principali Sangro, Trigno e Biferno a direzione antiappenninica dividono la zona in settori, quella più complessa e accidentata è quella settentrionale mentre le rimanenti presentano morfologia più dolce.

Per quanto riguarda il settore pugliese l'area oggetto di studio interessa il Tavoliere di Puglia, che rappresenta, con i suoi 600 Km², la più estesa pianura alluvionale dopo la Pianura Padana ed è confinato fra i Monti della Daunia a SW, il rilievo del Gargano a N, le alture della Murgia barese a SE e il Mar Adriatico. Dal punto di vista altimetrico, secondo uno schema proposto da Pantanelli (1939), il Tavoliere ha, per il 50% della sua estensione, una altitudine inferiore ai 100 metri, il 26% circa fra i 100 e i 200 metri, il 14,5% fra i 200 e i 300 metri, il 9,5% circa al di sopra di quota 300 metri e, in ogni caso, non va mai oltre i 500 metri; secondo questo schema, il dislivello dove il gradiente medio risulta più accentuato è quello compreso tra i 300 e i 200 metri (10 per mille), mentre i valori minimi sono compresi nella fascia fra quota 50 metri s.l.m. e il livello stesso del mare (5 per mille). Il Tavoliere può essere diviso in cinque distretti morfologici (Boenzi, 1983; Caldara e Pennetta, 1990):

- zona delle colline pedemontane; la quota media è compresa fra 500 metri e 350 metri ed è caratterizzata da versanti parzialmente incisi in argille; sono visibili evidenti fenomeni erosivi superficiali e profondi;
- zona dei terrazzi marini; questi terrazzi sono visibili presso Lucera, Troia, nell'area del Basso Tavoliere e, comunque, risultano essere fortemente ridotti dall'attività degli agenti erosivi;

- piana alluvionale antica; si estende intorno al capoluogo di provincia e comprende i grossi centri quali Ortanova e Cerignola; risulta essere presente la tipica “crosta calcarea” (Minieri, 1955);
- piana costiera recente; sede di colmate naturali ed artificiali fra le quali è doveroso ricordare, sia pure solo per estensione, quelle del Lago di Salpi e del Lago Salso;
- piana costiera attuale, sabbiosa e fortemente antropizzata.

Oltre a questi distretti morfologici si deve aggiungere un'ampia piattaforma continentale compresa fra l'attuale linea di costa e i – 120 metri estesa nel Golfo di Manfredonia per oltre 60 Km, al largo del F. Fortore per circa 20- 25 Km (Fig. 3 - Caldara e Pennetta, 1992).

Per quanto riguarda la propensione del territorio al rischio geomorfologico si possono distinguere due settori quello abruzzese-molisano caratterizzato da numerosi dissesti e quello pugliese a morfologia pianeggiante con scarsa presenza di aree in frana.

I dati riguardanti le aree in frana e la valutazione del rischio associata sono provenienti dalla pianificazione di settore e dai documenti legati al ” Progetto IFFI ISPRA in particolare dai rapporti regionali relativi alle regioni Abruzzo Molise e Puglia.

Il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) ha lo scopo di fornire un quadro sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità da frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale.

I soggetti istituzionali, per l'attuazione del Progetto IFFI, sono l'ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia e le Regioni e le Province Autonome d'Italia.

Il Dipartimento, svolge una funzione di indirizzo e coordinamento delle attività e verifica la conformità dei dati cartografici e alfanumerici alle specifiche di progetto; le Regioni e le Province Autonome d'Italia effettuano la raccolta dei dati storici e d'archivio, la mappatura dei dissesti franosi, la validazione e l'informatizzazione dei dati.

Nella realizzazione del progetto sono state inoltre coinvolte Università, il SINAnet (Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale) e società d'informatica specializzate in banche dati.

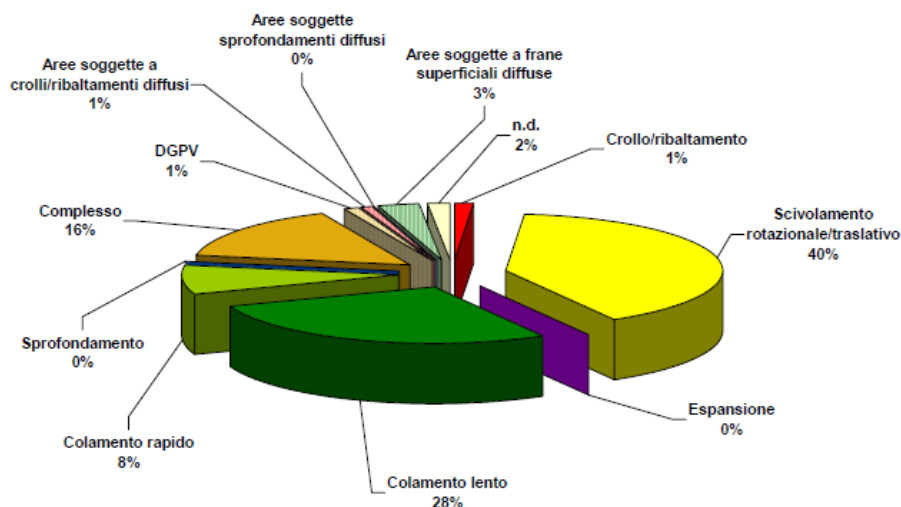
Per la redazione della presente relazione si è fatto riferimenti ai dati provenienti dai rapporti relativi alle regioni interessate, con particolare riferimento alle provincie all'interno delle quali è compreso il progetto: Chieti, Campobasso, Foggia.

Per quanto il territorio abruzzese e in particolare la provincia di Chieti, l'area di interesse è compresa nella fascia collinare contraddistinta da rilievi a debole energia e i processi morfogenetici di maggior rilievo sono costituiti da fenomeni gravitativi e da erosione ad opera delle acque correnti. Sono localmente presenti morfologie conseguenti a processi di erosione accelerata, come i calanchi, che si manifestano in corrispondenza di versanti argillosi acclivi.

Per quanto riguarda il modellamento dovuto alle acque risulta essere nel settore una delle più importanti concause che portano ai movimenti franosi.

In totale nella regione Abruzzo sono stati censiti 8493 siti (schede di I livello, non ricadenti in aree PAI) dei quali 4039 nella provincia di Chieti con una superficie totale di 1241 km² nella regione e 601 km² nella provincia di Chieti, tra questi i movimenti maggiormente rappresentati nella regione sono i fenomeni di I colamento lento concentrati nella zona pedemontana, e lo scivolamento rotazionale/traslato (scorrimento rotazionale/traslato secondo Varnes 1978) presente in particolare nella provincia di Chieti.

La figura che segue mostra la distribuzione percentuale delle frane per tipo di movimento.



4-4- Frane per tipo di movimento in percentuale; fonte Univ. G. d'Annunzio di Chieti, 2004

Per quanto riguarda la Regione Molise dei 136 comuni totali, di cui 52 in provincia d'Isernia e 84 in provincia di Campobasso, in relazione alla legge n. 445 del 1908 ben 58 abitati sono stati dichiarati instabili e, di questi, 16 in provincia di Isernia e 42 in provincia di Campobasso.

I processi che determinano l'instabilità dei centri molisani derivano, come già detto, dalla combinazione dell'assetto litostrutturale della regione con l'assetto geomorfologico generale; ne consegue che lo studio dei singoli dissesti non può prescindere dal quadro generale d'evoluzione dei versanti. I dissesti riscontrati sono dovuti, quasi esclusivamente, a fenomeni franosi di cui è possibile una zonizzazione tipologica [CARRARA et al., 1985] in rapporto alle aree geografiche e, conseguentemente, alle caratteristiche tecniche dei litotipi affioranti.

Studi recenti hanno permesso di censire nella regione Molise 22.527 frane molte delle quali con superficie maggiore di 10.000 m², 17991 nella provincia di Campobasso. La maggior parte dei fenomeni franosi rientra nella categoria dei colamenti e subordinatamente degli scorrimenti rotazionali e traslativi; molti fenomeni hanno natura complessa originata quindi da più di uno dei meccanismi possibili.

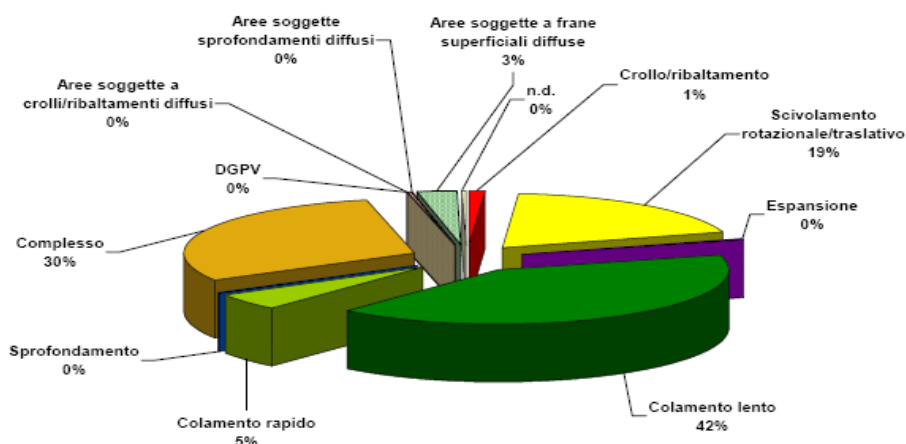


Figura 4-5 - Frane per tipo di movimento in percentuale; fonte Univ. Molise 2005

In provincia di Campobasso la quasi totalità delle frane è data da scorrimenti rotazionali, colamenti e fenomeni complessi derivanti dalla combinazione dei primi due. Il motivo che rende questa provincia fra le più disastrose in assoluto del territorio italiano è dato dalla convergenza di due fattori predisponenti. Il primo è legato alle scadenti

caratteristiche tecniche dei litotipi affioranti, mentre il secondo è rappresentato dalla recente evoluzione tettonica dell'area. Si è dunque in presenza di un territorio i cui versanti si stanno riequilibrando attraverso i fenomeni erosivi di massa, spesso di enormi dimensioni, come nei casi di Petacciato, Duronia e Gildone, con fenomeni franosi di tipo complesso e ancora attivi.

I fenomeni complessi sono i più importanti, sia perché più frequenti, sia per le loro dimensioni. Anche la prevalenza delle frane attive su quelle quiescenti e stabilizzate, considerando sia il numero e sia l'area interessata, è da ricondurre ai fenomeni complessi. Di questi ben 19 sono frane attive che nella maggior parte dei casi si hanno in litotipi prevalentemente argillosi. Lo stato attivo prevale, e decisamente, anche fra le tipologie da colamento; in questi casi i terreni interessati sono in eguale misura a prevalenza arenacea o argillosa. Tra i fenomeni stabilizzati prevalgono, invece, gli scorrimenti rotazionali di piccole dimensioni in litotipi prevalentemente arenacei.

Nel complesso l'incidenza delle diverse tipologie si riconduce sostanzialmente alla posizione geografica ed al relativo assetto stratigrafico e strutturale delle due province; laddove affiorano estesamente terreni flyschoidi, le frane si inseriscono nel modello evolutivo dell'intero rilievo, interessando crinale, versante e fondovalle. Essendo gli insediamenti abitativi, in queste aree, localizzati prevalentemente nella parte alta dei versanti, ed in particolare sulle superfici terrazzate sommitali, si determina nell'immediato una situazione di instabilità in parte del centro abitato e, in prospettiva, nell'intero nucleo. Infatti la demolizione dei crinali (dove sorgono gli abitati), formati da piastroni litoidi, interessati in più punti dai fenomeni di erosione in massa, rientra nella normale evoluzione dei versanti.

Per quanto riguarda la situazione di dissesto pugliese e in particolare riguardo al tavoliere in cui si inserisce l'opera sono state individuate aree in frana in misura minore rispetto ai territori precedenti, nella provincia di Foggia sono state censite 685 aree per una superficie di 81 km².

Sono invece caratteristici dell'area i terrazzi originati con le fasi regressive quaternarie create dalla compensazione isostatica del sistema catena-avanfossa-avampaese, cui si sono sovrapposte le oscillazioni glacio-eustatiche del livello marino.

I terrazzi sono stati identificati in numero diverso secondo gli autori, alcuni ne riconoscono 12 (Caldara e Pennetta, 1993) altri riconoscono 6 ordini (Smith, 1975).

Altro fenomeno considerevole è costituito dalla subsidenza presente nell'area di Foggia e di Lucera dovuta presumibilmente ai prelievi di acque sotterranee.

4.5 PERICOLOSITÀ E RISCHIO GEOMORFOLOGICO

A completamento della definizione dei caratteri geomorfologici dell'area sono stati esaminati gli strumenti di pianificazione specifica per verificare la presenza aree a diverso grado di pericolosità o aree a rischio con particolare interesse per quelle presenti in corrispondenza del tracciato proposto per l'opera.

Le autorità competenti per il territorio di interesse sono state già citate nel paragrafo inerente il rischio idraulico 4.7, gli strumenti di pianificazione citati nella Tabella 4 nello stesso paragrafo, comprendono anche gli elaborati che indicano pericolosità e rischio geomorfologico, ad eccezione del PAI "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" che costituisce strumento separato da quello esistente in materia idraulica.

AdB	Piano	Adottato	Approvato	Regione Interessata
Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro	Piano stralcio di difesa dalle alluvioni -	DGR n°1386 29/12/2004	DGR n°1050 del 25/11/2007	Abruzzo
AdB Trigno, Biferno e minori, Saccione, Fortore	PAI	DCI n°87 del 28/10/2005	Ct n°25 del 16/12/2004	Abruzzo e Molise
AdB Puglia	PAI	15/12/2004	30/11/2005	Puglia

Le date di adozione e approvazione in tabella sono quelle presenti nelle NTA

Si riepilogano brevemente le definizioni e le norme associate alle aree indicate a pericolosità o rischio geomorfologico secondo la pianificazione vigente.

AdB di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro

Il PAI dell'AdB di Rilievo Regionale dell'Abruzzo ha competenza su tutto il territorio regionale, è finalizzato al raggiungimento della migliore relazione di compatibilità tra la naturale dinamica idrogeomorfologica di bacino e le aspettative di utilizzo del territorio, nel rispetto della tutela ambientale, della sicurezza delle popolazioni, degli insediamenti e delle infrastrutture.

Il Piano, con le relative Norme di Attuazione, si applica al territorio della Regione Abruzzo compreso nei bacini idrografici di rilievo regionale e al territorio compreso nel bacino di rilievo interregionale del fiume Sangro, come definiti dal D.P.R. 1.6.1998 pubblicato nel S.O. n. 173 alla Gazzetta Ufficiale, Serie generale n. 244 del 19.10.1998. Il Piano "Fenomeni gravitativi e processi erosivi"

Il PAI individua (art. 9) e disciplina le norme associate alle aree di pericolosità P3, P2, P1 e Ps indicando come fattibili le opere che siano in possesso del parere positivo rilasciato dall'Autorità di bacino sullo Studio di compatibilità idrogeologica, ove richiesto.

Il piano definisce e delimita inoltre aree a rischio idraulico allo scopo di individuare ambiti ed ordini di priorità tra gli interventi di riduzione dei rischi nonché allo scopo di segnalare aree di interesse per i piani di protezione civile.

L'art. 14 disciplina le aree a pericolosità molto elevata (P3) indicando gli interventi consentiti e quelli per cui vige il divieto tra cui punto 2 comma 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 nell'articolo successivo.*

In merito alle infrastrutture pubbliche l'art. 16 specifica gli interventi consentiti comma 1, 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' richiesto lo studio di compatibilità idrogeologica.

Le aree a pericolosità elevata P2 sono assimilabili alle aree P3 per quanto riguarda la disciplina e la definizione degli interventi consentiti, valgono quindi gli stessi indirizzi di Piano secondo quanto previsto dall'art. 17.

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 indicate dall'articolo 9. 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.

AdB Trigno, Biferno e minori, Saccione, Fortore

Le norme tecniche del piano relativo ai bacini citati sebbene distinte dal punto di vista degli elaborati sono rispondenti tra loro; i contenuti delle relazioni tecniche e gli articoli delle NTA perseguono le stesse finalità (art. 22 parte III delle NTA) e individuano le classi di pericolosità sulla base di criteri omogenei.

Le finalità del piano per l'assetto di versante sono:

- a) l'individuazione dei dissesti in atto o potenziali;
- b) la definizione delle modalità di gestione del territorio che, nel rispetto delle specificità morfologico-ambientali e paesaggistiche connesse ai naturali processi evolutivi dei versanti, determinino migliori condizioni di equilibrio, in particolare nelle situazioni di interferenza dei dissesti con insediamenti antropici;
- c) la definizione di una politica di prevenzione e di mitigazione del rischio di dissesto di versante attraverso la formulazione di indirizzi e norme vincolanti relative ad una pianificazione del territorio compatibile con le situazioni di dissesto idraulico e la predisposizione di un quadro di interventi specifici, definito nei tipi di intervento, nella priorità di attuazione e nel fabbisogno economico di massima.

Le aree di versante in condizioni di dissesto sono distinte in base a livelli di pericolosità e di rischio, secondo la procedura definita nel PAI, ed individuate rispettivamente negli elaborati specifici.

Il PAI individua e classifica (art. 24), a scala di bacino, le aree in frana distinguendole in base a livelli di pericolosità determinati secondo le procedure indicate nella Relazione Generale; sono individuate le tre seguenti classi di aree a diversa pericolosità da frana:

- aree a pericolosità da frana estremamente elevata (PF3)
- aree a pericolosità da frana elevata (PF2)
- aree a pericolosità da frana moderata (PF1)

Appartengono alla classe PF3 le aree a pericolosità da frana estremamente elevata in cui sono presenti movimenti di massa attivi, con cinatismi e caratteri evolutivi con potenziale estensione areale del fenomeno (frane attive, deformazioni gravitative profonde di versante DGPV).

Appartengono alla classe PF2 le aree con elevata pericolosità da frana evidenziate dalla presenza di elementi che indicano un carattere di quiescenza e da indicatori geomorfologici diretti quali la presenza di corpi di frana preesistenti e di segni precursori di fenomeni gravitativi (ondulazioni, contropendenze, fratture di trazione, aperture anomale nei giunti di discontinuità, rigonfiamenti, etc.).

Appartengono a tale classe le aree di probabile evoluzione spaziale dei fenomeni censiti con stato attivo. Rientrano in tale classe anche fenomeni di dissesto superficiali (soliflussi e/o deformazioni viscosi dei suoli per i quali è scontata l'attività continua nel tempo o, al più, il carattere stagionale) censite come frane s.s. anche se tali non possono considerarsi (Canuti & Esu 1995; Cruden 1991) e le frane sulle quali sono stati realizzati interventi di consolidamento (frane stabilizzate artificialmente). Appartengono a tale classe, inoltre, gli areali che, sulla base dei caratteri fisici (litologia e caratteristiche geotecniche dei terreni, struttura e giacitura dei corpi geologici, processi di degradazione meteorica, dinamica geomorfologica in atto, etc.), vegetazionale e di uso del suolo sono privi, al momento, di indicazioni morfologiche di fenomeni franosi superficiali e/o profondi ma che potrebbero evolvere attraverso fenomenologie di frana a cinematica rapida (crolli, ribaltamenti, debris flow). Tale ultima indicazione assume carattere cautelativo, volto a scongiurare l'insorgere di nuove condizioni di rischio e a mitigare quelle già esistenti.

Appartengono alla classe PF1 le aree a moderata pericolosità da frana, valutabile come tale sulla base dei caratteri fisici (litologia e caratteristiche geotecniche dei terreni, struttura e giacitura dei corpi geologici, processi di degradazione meteorica, dinamica geomorfologica in atto, etc.) vegetazionali e di uso del suolo, prive, al momento, di indicazioni morfologiche di fenomeni superficiali e/o profondi che possano riferirsi a movimenti gravitativi veri e propri. Appartengono a tale classe le aree di probabile evoluzione spaziale dei fenomeni censiti con stato di attività quiescente. Appartengono a tale classe di pericolosità tutti i fenomeni che non hanno alcuna possibilità di riattivarsi per effetto delle cause naturali originali (frane stabilizzate naturalmente).

I soli interventi consentiti nelle aree a pericolosità alta (PF3) sono quelli di demolizione, manutenzione, riduzione della vulnerabilità attraverso il convogliamento delle acque, nonché di sistemazione dei versanti in frana previa autorizzazione dell'autorità competente (art. 25).

Nelle aree a pericolosità moderata (PF2) sono consentite le opere già citate nell'art.25;

Infine l'art. 27 indica come consentite, all'interno delle aree a pericolosità bassa (PF1), tutte le opere di carattere edilizio infrastrutturale in accordo con quanto previsto dai vigenti Strumenti Urbanistici previa valutazione di compatibilità idrogeologica secondo le specifiche indicate nell'allegato 2 del PAI.

L'art. 28 specifica che le opere pubbliche o di pubblico interesse possono essere autorizzate in deroga alle norme tecniche individuate previa acquisizione di parere favorevole del Comitato tecnico dell'Autorità di Bacino se si verificano le seguenti condizioni:

- servizi essenziali non delocalizzabili;
- non sia pregiudicata la realizzazione degli interventi del PAI;
- non si concorra ad aumentare il carico insediativo;
- siano realizzati con idonei accorgimenti costruttivi;
- risultino coerenti con le misure di protezione civile di cui al presente PAI e ai piani comunali di settore.

AdB Puglia

Il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia (PAI) è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

Gli obiettivi di sicurezza geomorfologica delle azioni del PAI (art. 18) sono definiti in termini di pericolosità dei fenomeni franosi con riferimento alle condizioni geomorfologiche del territorio e nel rispetto del tessuto insediativo esistente.

Obiettivo primario di Piano è il raggiungimento, nelle aree ad pericolosità da frana molto elevata ed elevata (P.G.3 e P.G.2), così come individuate nella cartografia in allegato e definite all'art. 36, di condizioni di stabilità tese a preservare le porzioni dell'area interessate dal tessuto insediativo esistente, a condizione che non vengano aggravate le condizioni di stabilità delle aree contermini e non venga compromessa la possibilità di realizzare il consolidamento dell'intera porzione in frana.

Nelle aree a pericolosità da frana media e moderata (P.G.1), così come individuate nella cartografia di Piano e definite all'art. 36, le azioni del PAI sono dirette a non aggravare le condizioni esistenti.

Gli interventi consentiti nelle aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.G.3) secondo l'art.13 sono i seguenti:

- a) interventi di consolidamento, sistemazione e mitigazione dei fenomeni franosi, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla conformità degli interventi con gli indirizzi dalla stessa fissati;
- b) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- c) interventi di ristrutturazione delle opere e infrastrutture pubbliche della viabilità e della rete dei servizi privati esistenti non delocalizzabili, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento dell'area e la manutenzione delle opere di consolidamento;
- d) interventi di demolizione senza ricostruzione, di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro, di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i. a condizione che non concorrano ad incrementare il carico urbanistico;
- e) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle norme in materia igienico-sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche;
- f) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità, a migliorare la tutela della pubblica incolumità, che non comportino aumenti di superficie, di volume e di carico urbanistico.

Per tutti gli interventi specificati l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a), c) e f).

Nelle aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.G.2) art. 14 sono consentiti gli interventi citati per le aree PG3 e quelli citati a seguire:

a) gli ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti finalizzati a modifiche che non costituiscano nuove unità immobiliari nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, purché corredati da un adeguato studio geologico e geotecnico da cui risulti la compatibilità con le condizioni di pericolosità che gravano sull'area

b) Ulteriori tipologie di intervento sono consentite a condizione che venga dimostrata da uno studio geologico e geotecnico la compatibilità dell'intervento con le condizioni di pericolosità dell'area ovvero che siano preventivamente realizzate le opere di consolidamento e di messa in sicurezza, con superamento delle condizioni di instabilità, relative al sito interessato. Detto studio e i progetti preliminari delle opere di consolidamento e di messa in sicurezza dell'area sono soggetti a parere vincolante da parte dell'Autorità di Bacino

Per tutti gli interventi indicati l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata.

Nelle aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) in base all'art.15, sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.

Anche nelle aree a pericolosità moderata e media e per tutti gli interventi l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata.

Interferenza del progetto con le aree di pericolosità

Per quanto riguarda le aree di pericolosità identificate dai PAI nel territorio interessato, le interferenze riscontrate sono le seguenti:

1. sost 171; area PF1 pericolosità moderata (AdB Trigno, Biferno e minori, Saccione, Fortore)
2. sost 180; area PF1 pericolosità moderata (AdB Trigno, Biferno e minori, Saccione, Fortore)
3. sost 184-186; area PF1 pericolosità moderata (AdB Trigno, Biferno e minori, Saccione, Fortore)

Nel tratto in uscita dalla SE di Larino

4. sost 4/1; area PF1 pericolosità moderata (AdB Trigno Biferno e minori, Saccione, Fortore)
5. sost 4/8 area PF1 pericolosità moderata (AdB Trigno Biferno e minori, Saccione, Fortore)
6. sost 11/4 area PF1 pericolosità moderata (AdB Trigno Biferno e minori, Saccione, Fortore)
7. sost 11/17 area PF1 pericolosità moderata (AdB Trigno Biferno e minori, Saccione, Fortore)
8. sost. 260 area PF1 pericolosità moderata (AdB Trigno Biferno e minori, Saccione, Fortore)
9. sost 264 area PF1 pericolosità moderata (AdB Trigno Biferno e minori, Saccione, Fortore)
10. sost. 271-272 area PF1 pericolosità moderata (AdB Trigno Biferno e minori, Saccione, Fortore)
11. sost 362-363 area PG1 pericolosità moderata (AdB Puglia)
12. sost 365-367 area PG1 pericolosità moderata (AdB Puglia)
13. sost. 374-375 area PG1 pericolosità moderata (AdB Puglia)
14. sost 386-390 area PG1 pericolosità moderata (AdB Puglia).

4.6 INQUADRAMENTO IDROLOGICO

L'area interessata dagli interventi in progetto è caratterizzata da un'articolata rete di corsi d'acqua, l'andamento è in prevalenza a direzione SW-NE approssimativamente ortogonale all'andamento dei tracciati in progetto.

Nel tratto abruzzese interessato dall'area di studio, il settore sud della provincia di Chieti, scorrono i fiumi Sinello e Treste ad una distanza approssimativa di 7 chilometri l'uno dall'altro con andamento pressoché parallelo limitatamente all'area in cui si inseriscono i tracciati; tale andamento cambia decisamente e il corso d'acqua prende la direzione Nord nel primo caso e nel secondo SSE nel punto in cui costituisce il confine tra i comuni di Cupello e Fresagrandinaria. Nel territorio provinciale di Chieti, al confine con la regione Molise, e compreso nell'area di

interesse, è presente in parte anche in bacino del Trigno, il corso principale costituisce il limite amministrativo regionale.

Procedendo verso sud rispetto allo sviluppo della linea in progetto si riscontra un'andamento meno omogeneo dei corsi d'acqua presenti; i principali corpi idrici superficiali del Molise sono i quattro corsi d'acqua naturali recapitanti nel Mare Adriatico, Trigno, Biferno, Fortore, Saccione. Tra i torrenti minori da citare il Sinarca

La regione Puglia, in virtù della natura calcarea dei terreni che interessano gran parte del territorio, è interessata dalla presenza di corsi d'acqua solo nell'area della provincia di Foggia.

I corsi d'acqua pugliesi, contraddistinti da un regime torrentizio, ricadono nei bacini interregionali dei fiumi Saccione, Fortore e Ofanto e nei bacini regionali dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle. Di minore importanza e non compresi nell'area di interesse, sono il canale Cillarese e Fiume Grande, nell'agro brindisino e, nell'arco jonico tarantino occidentale, i cosiddetti Fiumi Lenne, Lato e Galasso (o Galaso), che traggono alimentazione da emergenze sorgentizie dell'entroterra.

I territori molisani e pugliesi interessati dall'infrastruttura in progetto sono compresi all'interno dei bacini illustrati nella Figura 4-6.



Figura 4-6 – Bacini idrografici principali interessati

Si descrivono a seguire le caratteristiche principali dei bacini interessati per poi identificare i tratti in cui le linee in progetto attraversano i corsi d'acqua.

Per l'area abruzzese la competenza in materia di tutela idrogeologica spetta All'autorità Dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e Del Bacino Interregionale Del Sangro.

Il **Torrente Sinello** nasce dalla Sella Grande, sul monte Castel Fraiano (m 1412) e sfocia nel mare Adriatico presso Punta della Penna (Casalbordino) dopo un percorso di circa 50 km ad andamento SO-NE in prossimità di Gissi verge verso N nel suo ultimo tratto. Affluenti del fiume sono in sinistra il torrente Altosa, in destra il torrente Maltempo.

Il Bacino Idrografico del Fiume Sinello comprende anche i sistemi idrografici del Torrente Buonanotte e di alcuni Fossi minori con foce al mare (Apricino, Lebba, ecc). Esso presenta una forma piuttosto articolata, allungata in direzione Sud Ovest – Nord Est, a partire dalla quota di 1.415 metri del rilievo di Castel Fraiano. Il tratto di costa sotteso, di lunghezza pari a circa 20 km, è sempre a morfologia alta, con un versante costiero di altezza variabile tra 20 e 150 metri circa e, in particolare tra il porto e l'abitato di Vasto, articolato in promontori e insenature.

Il bacino del Sinello rientra solo parzialmente nell'area di interesse e non è interessato dalla linea in progetto, mentre viene scavalcato dalla linea (sost. 139-140) un suo tributario di destra il Fosso Morgitella.

Il **fiume Treste** nasce dal monte Castel Fraiano (m 1412), presso Castiglione Messer Marino e confluisce nel fiume Trigno in località Bonifica Bufalara. Costeggiato, in parte dalla SS. 86 riceve in sinistra il Vallone Lama. Il Treste fa parte del bacino idrografico del Trigno ed è sottoposto alla tutela dell'AdB dei fiumi Trigno Biferno e minori; il corso ha una lunghezza di 37 km e una portata di 50 m³/s.

Il tratto attraversato dal tracciato in progetto è quello che scorre a sud di San Buono, con andamento rettilineo e da monocursale si fa più ampio in direzione NE; il tracciato in progetto lo scavalca senza interessare l'alveo o gli argini.

Il **fiume Trigno** sorge alla base del Monte Capraro, nei pressi di Vastogirardi in provincia di Isernia, ad una altitudine di circa 1290 m s.l.m.. La superficie complessiva del bacino è di circa 1200 km².

Per un tratto di 35 Km scorre interamente in territorio molisano; nel secondo tratto di percorso, di circa 45 Km, segna il confine con l'Abruzzo, fino a 7 Km dalla foce presso San Salvo, quando rientra in territorio molisano. Il Trigno raccoglie nel Molise le acque di circa 30 torrenti e valloni.

Dopo un percorso di circa 96 km, sfocia nel Mare Adriatico in località Marina di Montenero di Bisaccia (CB), poco a sud del centro abitato di Marina di San Salvo.

Il **torrente Sinarca** nasce presso Palata dal Monte (541 m s.l.m.) e sfocia nel mare Adriatico presso l'antica omonima torre nel comune di Termoli. Nel suo tragitto di 26 km aumenta la portata delle sue acque grazie a diversi affluenti, tra i più rilevanti entrambi a sinistra: il fosso della Guardata e il vallone Solagne Grandi. Nell'area di interesse scorre parallelo alla linea in progetto (sost. 192-211) per poi essere scavalcato dalla stessa nella valle di San Giovanni (sost. 210-211); risulta oggetto di interventi di messa in sicurezza per la riduzione del rischio idraulico, a carattere non prioritario, nel tratto di interesse (Guglionesi).

Il **Biferno** è il principale fiume del Molise, con una superficie di bacino drenante di 1.316 km² e scorre interamente in territorio regionale. Ha origine dalle falde del Matese presso Bojano dall'unione del torrente Quirino, che nasce dalla Serra Macchia Strinata (m 1621), col torrente Càllora e si snoda per 106 km circa, interamente nell'ambito territoriale della provincia di Campobasso.

Dopo aver attraversato il centro di Bojano, riceve le acque di numerosi affluenti, quali, a sinistra, il torrente Cervaro, il vallone Coruntoli, il vallone Grande, il vallone Macchie; a destra, il torrente Cigno, il vallone Ingotte, il rio di Oratino, il vallone della Piana, il torrente Rio, il vallone Rio Vivo, il torrente Rivolo.

Sfocia presso Termoli, con una foce a cuspide deltizia molto pronunciata. Nella media valle del Biferno si trova il lago del Liscione, bacino artificiale di grande volume di invaso ottenuto dallo sbarramento del fiume in una strettoia dominata dal monte Pesolo. Il tratto interessato dalla linea può essere approssimativamente localizzato come quello meandri forme tra gli abitati di Guglionesi e Portocannone (sost. 225-227) a Nord della confluenza con il Cigno affluente di destra.

Il **Cigno** è uno degli affluenti maggiori del Biferno e la linea in progetto lo costeggia per una lunghezza lineare di circa 12 km scavalcandolo in due punti sost. 231-232 e dai due tratti in singola terna a sud della SE di Larino.

Il **torrente Saccione** nasce dal Colle Frascari (437 m s.l.m.) in località Difesa Nuova presso Montelongo. E' lungo circa 38 km e per metà della sua lunghezza, da Campomarino alla foce, segna il confine tra il territorio regionale del Molise e la Puglia.

Ha un bacino drenante complessivo di 289 km². I suoi affluenti di sinistra sono: vallone della Pila, vallone di Reale, vallone della Sapestra, vallone Sassani; quelli di destra: vallone di Montorio, vallone della Terra presso Rotello e d vallone Cannucce. Sfocia nel Mar Adriatico Presso Torre Fantina, località Chieuti (FG).

Rispetto all'inserimento delle linee in progetto, non si riscontrano interferenze tra sostegni e alveo dei torrenti ma il solo sorvolo del Sapestra (sost. 276-277) e del Saccione (sost. 285-286).

Il **fiume Fortore** è lungo 110 km circa, ed è uno dei maggiori fiumi dell'Italia meridionale, attraversando tre regioni, Campania, Molise e Puglia, con un bacino imbrifero complessivo di 1.619 km². Nasce da numerose sorgenti, tra cui la principale è sul Monte Altieri (m 888 s.l.m.), in località Grotta in Valfortore (m 840 s.l.m.), presso Montefalcone di Valfortore (BN).

Nel tratto più a monte è caratterizzato da forti pendenze e scarsa portata. Durante il percorso, le sue acque ricevono quelle dei fiumi Canonica, Scannamadre, Catola, Loreto, Cantara, Tiano, Tona.

A valle del comune di Carlantino, il Fortore è sbarrato dalla imponente diga di Occhito (con capacità totale 333 milioni di m3). Sfocia infine nel Mare Adriatico presso il lago di Lésina (FG) ovvero in località Ripalta a 55 Km da Foggia, all'esterno dell'area di studio.

L'elettrodotto in progetto interessa brevemente il tratto del Fortore a ovest di San Paolo di Civitate senza interferire con l'alveo o con gli argini (sost. 312-313).

Nelle vicinanze della SE di Foggia vengono scavalcati e non interessati da sostegni alcuni corsi minori come il Vulgagno, il Laccio e il Celone.

4.7 PERICOLOSITÀ E RISCHIO IDRAULICO

L'articolo 64 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 prevede la ripartizione del territorio nazionale in otto distretti idrografici, elencando i bacini idrografici ad essi afferenti; il distretto appenninico meridionale in cui si inserisce l'elettrodotto, si estende per 68200 km2 e vede ripartite le competenze territoriali in 12 autorità di bacino alcune delle quali interessate dal territorio in esame.

Per fornire un quadro sull'attuale definizione del rischio idraulico sono stati esaminati gli strumenti di pianificazione specifica, (Piani di assetto idrogeologico PAI) per il territorio interessato.

Nella tabella che segue sono elencati gli enti competenti per l'area interessata, successivamente vengono sintetizzate le principali norme per ogni strumento territoriale con particolare riferimento a quanto previsto per le aree interessate dalle opere in progetto.

Tabella 4 - Quadro della pianificazione in materia di rischio e relativi enti competenti

AdB	Piano	Adottato	Approvato	Regione Interessata
Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro	Piano stralcio di difesa dalle alluvioni - PSDA	DGR n°1386 29/12/2004	DGR n°1050 del 25/11/2007	Abruzzo
AdB Trigno, Biferno e minori, Saccione, Fortore	PAI	DCI n°87 del 28/10/2005	Ct n°25 del 16/12/2004	Abruzzo e Molise
AdB Puglia				Puglia

AdB di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro

Il bacino del fiume Sinello dal punto di vista programmatico segue quanto previsto da PSDA dell'AdB di Rilievo Regionale dell'Abruzzo che ha competenza su tutto il territorio regionale.

Dalla lettura delle norme del PSDA, emerge che il piano, è stato orientato verso la delimitazione e la disciplina di quattro classi di aree con **pericolosità idraulica** (molto elevata, elevata, media e moderata) e la perimetrazione di aree a rischio idraulico di quattro livelli (molto elevato, elevato, medio e moderato).

La perimetrazione delle aree a **rischio idraulico** è effettuata esclusivamente allo scopo di individuare ambiti ed ordini di priorità tra gli interventi di riduzione dei rischi nonché allo scopo di segnalare aree di interesse per i piani di protezione civile. Le tavole di perimetrazione delle aree a rischio idraulico sono trasmesse a cura della Regione competente alle autorità regionali e infraregionali con competenze in materia di protezione civile.

Gli elaborati grafici di riferimento sono le Tavole di Perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica molto elevata (P4), elevata (P3), media (P2) e moderata (P1) - scala 1:10.000

Secondo l'art. 10 punto 2, in tutti i bacini regionali e interregionali abruzzesi oggetto del PSDA ed in particolare in tutte le aree di pericolosità idraulica è vietato:

- realizzare opere che restringano le sezioni o modifichino i profili degli alvei dei corsi d'acqua, ad eccezione degli interventi per la riduzione del pericolo e del rischio idraulico o per la tutela della pubblica incolumità;
- effettuare interventi che incrementino i dislivelli tra il fondo degli alvei ed i piani di campagna;

- realizzare movimenti di terreni e abbassamenti dei piani di campagna suscettibili di pregiudicare la stabilità degli argini o che possano facilitare l'insorgenza di fontanazzi;
- intubare, coprire artificialmente o pavimentare i corsi d'acqua, ad eccezione degli interventi per la riduzione del pericolo e del rischio idraulico o per la tutela della pubblica incolumità;
- occupare stabilmente con mezzi, manufatti e beni diversi le fasce di transito al piede degli argini.

Il Capo III delle NTA *"Interventi consentiti nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata"*, elenca le attività consentite (art. 17 punto 1), indicando le opere e gli interventi di manutenzione, miglioramento, ricostruzione finalizzate alla riduzione del pericolo e del rischio idraulico e quelle vietate art. 17 punto 2) quali realizzazione di strutture mobili e immobili che ostacolano il deflusso delle acque.

L'art. 19 *"Interventi consentiti in materia di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata"* elenca tra le opere consentite:

- comma 1_c. le nuove infrastrutture a rete previste dagli strumenti di pianificazione territoriale, che siano dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili;
- comma 1_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;

Da segnalare che tra le strutture per cui vige il divieto, si escludono esplicitamente i tralicci per il trasporto dell'energia elettrica (art. 19 comma 3.c). Gli interventi citati possono essere consentiti a valle di una verifica attraverso studio idraulico.

Il Capo IV *"Interventi consentiti nelle aree di pericolosità idraulica elevata, media e moderata"* indica per le aree a pericolosità elevata media (art.20 e 21), tra gli interventi consentiti quelli previsti per le aree a pericolosità molto elevata, richiedendo a corredo lo studio di compatibilità idraulica. Per quanto riguarda le aree a pericolosità moderata P1 (art.22), sono consentite le nuove opere e infrastrutture pubbliche a condizione di impiegare tipologie e tecniche idonee alla riduzione della pericolosità potenziale.

Il tracciato dell'elettrodotto proposto non interferisce con aree di pericolosità delimitate dall'AdB di Rilievo Regionale dell'Abruzzo di alcun livello.

AdB Trigno, Biferno e minori, Saccione, Fortore

Le norme tecniche del piano relativo ai bacini citati sebbene distinte dal punto di vista degli elaborati sono completamente rispondenti tra loro; i contenuti delle relazioni tecniche e gli articoli delle NTA perseguono le stesse finalità (art. 9 parte II delle NTA) e individuano le classi di pericolosità idraulica sulla base delle stesse caratteristiche.

Le finalità del piano di assetto idraulico sono:

- a) l'individuazione degli alvei e delle fasce di territorio inondabili per piene con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni dei principali corsi d'acqua del bacino interregionale del fiume Biferno e Minori
- b) la definizione di una strategia di gestione finalizzata a salvaguardare le dinamiche idrauliche naturali, con particolare riferimento alle esondazioni e alla evoluzione morfologica degli alvei, a favorire il mantenimento e il ripristino di caratteri di naturalità del reticolo idrografico
- c) la definizione di una politica di prevenzione e di mitigazione del rischio idraulico attraverso la formulazione di indirizzi e norme vincolanti relative ad una pianificazione del territorio compatibile con le situazioni di dissesto idrogeologico e la predisposizione di un quadro di interventi specifici, definito nei tipi di intervento, nelle priorità di attuazione e nel fabbisogno economico di massima

L'art. 11 definisce le classi di pericolosità idraulica come segue:

1) per le aree studiate su base idraulica:

- a) Aree a pericolosità idraulica alta (PI3): aree inondabili per tempo di ritorno minore o uguale a 30 anni;
- b) Aree a pericolosità idraulica moderata (PI2): aree inondabili per tempo di ritorno maggiore di 30 e minore o uguale a 200 anni;
- c) Aree a pericolosità idraulica bassa (PI1): aree inondabili per tempo di ritorno maggiore di 200 e minore o uguale a 500 anni.

I soli interventi consentiti nelle aree a pericolosità alta (PI3) sono quelli di restauro e risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia previa autorizzazione dell'autorità competente (art. 13).

Nelle aree a pericolosità moderata (PI2) sono consentite le opere già citate nell'art.13 e le nuove infrastrutture se corredate da studio di compatibilità idraulica;

Infine l'art.15 indica come consentite, all'interno delle aree a pericolosità idraulica bassa (PI1), tutte le opere coerenti con le misure di protezione previste nel PAI e nei piani comunali di settore.

Da sottolineare come l'art. 17 specifichi che le opere pubbliche o di pubblico interesse possono essere autorizzate in deroga alle norme tecniche individuate previa acquisizione di parere favorevole del Comitato tecnico dell'Autorità di Bacino.

AdB Puglia

L'Autorità di Bacino della Puglia in data 30/11/2005 ha approvato in via definitiva il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Puglia (PAI).

Il PAI ha come obiettivo specifico l'individuazione delle aree a rischio di frana e di alluvione e la previsione di azioni finalizzate alla prevenzione e mitigazione di detto rischio sul territorio. Pubblicato sulla Gazzetta ufficiale l'11 gennaio 2006, il piano è presente sul sito dell'Autorità di Bacino della Puglia www.adb.puglia.it sia per quanto attiene le specifiche individuazioni delle aree sottoposte a rischio, sia per quanto riguarda i suoi contenuti normativi.

Al fine della salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico e per consentire il libero deflusso delle acque, il PAI individua il reticolo idrografico in tutto il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia, nonché l'insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali, secondo quando stabilito dall'articolo 6. Nelle Norme Tecniche sono inoltre definite le aree a pericolosità di diverso livello e normate dagli articoli specifici.

L'art. 36 definisce le aree a pericolosità idraulica come segue:

- Alta pericolosità (AP): aree soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o pari a 30 anni;
- Media pericolosità idraulica (MP): aree soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni
- Bassa pericolosità idraulica (BP): aree soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni

Gli articoli di riferimento per le disposizioni previste dal PAI nelle aree a pericolosità idraulica sono gli articoli 7, 8 e 9 contenuti nel Titolo II *Assetto idraulico*.

Gli interventi consentiti nelle aree di alta pericolosità idraulica AP sono definiti dall'art. 7 delle NTA, e sono sostanzialmente connessi a adeguamenti sistemazioni e demolizioni di opere esistenti; tuttavia al comma 3.d sono comprese nuove realizzazioni di infrastrutture di interesse pubblico non delocalizzabili.

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

- d) *interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino;*

Per tutti gli interventi consentiti (comma 1 dell'art.7) in ogni caso l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

Nelle aree a media pericolosità idraulica MP vengono confermati tra gli interventi consentiti quelli già citati nell'art. 7 e sono previsti al comma 1 punto k:

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

Per tutti gli interventi indicati, l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

Nelle aree a bassa pericolosità idraulica sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale. Per tutti gli interventi l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

Da un'analisi d'insieme si può notare come il territorio interessato dalle opere non sia caratterizzato da aree di pericolosità di ampia estensione, si tratta in prevalenza di fasce ristrette in particolare nel settore nord della linea fino a Larino.

Le interferenze riscontrabili riguardo alle opere proposte con le aree a rischio o di pericolosità sono le seguenti:

1. Sost. 211; Torrente Sinarca, interferenza con area P2 pericolosità moderata
2. Sost 231; Torrente Cigno interferenza con area PI1 a pericolosità idraulica bassa (Tr 500) localizzata prima della confluenza con Biferno all'incrocio della SS 87
3. Sost 393; Torrente Salsola interferenza con area AP alta pericolosità
4. sost. 334 -335 Torrente Salsola interferenza con area a BP bassa pericolosità

Le norme associate alle aree di pericolosità per cui si riscontra interferenza prevedono la possibilità di nuove edificazioni, in particolare infrastrutture del tipo in progetto, indicando necessario lo studio di compatibilità idraulica e l'espressione del parere relativo da parte dell'Autorità di Bacino competente.

In ogni caso per le opere ricadenti all'interno delle aree a pericolosità idraulica elevata dovranno essere adottati particolari accorgimenti progettuali volti a garantire la stabilità delle strutture (fondazioni di tipo speciale per evitare erosioni al piede). La tipologia strutturale del traliccio ed il complesso di fondazione, di per se idonei a garantire il deflusso delle onde di piena, dovranno essere posati in opera con tutti gli accorgimenti necessari atti a non modificare il regime delle acque.

4.8 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Sulla base delle unità litologiche descritte in precedenza è possibile distinguere i complessi idrogeologici principali a scala regionale:

- complessi calcarei sono sede di notevoli acquiferi sotterranei e ad essi sono associate le sorgenti più importanti;
- complessi calcareo-marnosi hanno una circolazione idrica limitata che produce effetti di interesse strettamente locale;
- complessi marnoso-argillosi pressoché impermeabili danno luogo ad emergenze puntuali o lineari quando posti a contatto con i complessi calcarei

Per quanto riguarda i complessi calcarei del settore interessato di maggiore rilevanza a livello regionale, sono rappresentati dal Massiccio del Matese e dal Monte Rocchetta.

Il Massiccio del Matese è sede di un imponente acquifero sotterraneo: la sua enorme massa calcarea assorbe gli afflussi meteorici, piovosi e nevosi, grazie alla sua rapida dissoluzione carsica e, nelle zone di contatto calcare-flysh, dà luogo a numerose manifestazioni sorgentizie. Le sorgenti principali emergono nei dintorni di Boiano e sono individuate nei tre gruppi della Maiella – S. Maria dei Rivoli, delle Pietrecadute e del ifreddo. Un altro importante gruppo sorgivo è rappresentato da quello di S. Maria del Molise, nella parte a Nord-Ovest del bacino del Fiume Biferno, che alimenta il Torrente Rio, il quale attraversa tutta la Piana di Boiano e poi si immette nel Biferno. Il massiccio accoglie le acque dai bacini limitrofi, come è provato dalla mancanza di corrispondenza tra lo spartiacque morfologico e quello idrogeologico: le sorgenti sopra menzionate ed altre ancora occupano un'area di 117 Km², ma di questi solo 67 Km² rientrano all'interno del bacino del Fiume Biferno dal punto di vista morfologico. Le sorgenti dei restanti 50 Km², pur situate nel bacino del Fiume Volturno, contribuiscono al deflusso sotterraneo verso il primo, cui appartengono dal punto di vista idrogeologico.

Un altro acquifero imponente è rappresentato dal M. Rocchetta, sul cui versante orientale è ubicata la sorgente di Capo Volturno. Poiché di notevole portata, non si può ritenere che il monte sia il bacino di alimentazione della suddetta sorgente e, anzi, sembra che M. Rocchetta sia idrogeologicamente collegato con i Monti della Meta e con la catena M. Genzana- M. Greco. Altre sorgenti importanti sono quelle di S. Nazzaro, presso Monteroduni e di S. Anastasio nel Comune di Carpinone.

Altri ancora sono i complessi idrogeologici della regione, ma tutti di limitata importanza. Si può accennare, ad esempio, ai complessi dolomitici del Matese settentrionale e dei dintorni di Carpinone, che rappresentano acquiferi simili a quello del Matese ma sono dotati di una permeabilità inferiore.

Per quanto riguarda l'area di interesse come esposto in precedenza i depositi prevalenti sono caratterizzati da bassa permeabilità si tratta infatti di argille calcari calcareniti e gessi in misura minore da alluvioni pleistoceniche o recenti caratterizzate da granulometria variabile.

Le emergenze censite nell'area di studio esaminata sono molto scarse quelle presenti sono costituite da sorgenti di strato localizzate al contatto tra membri permeabili del complesso miocenico e le argille sottostanti. Si tratta di sorgenti poco produttive 0.5 l/s, e a carattere discontinuo in quanto strettamente legate alle precipitazioni.

4.9 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSADE

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano dunque in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- industriale e commerciale (colonna B).

Le aree agricole vengono assimilate alla prima categoria.

Nella seguente tabella si riporta, per ciascuna area di realizzazione dei nuovi sostegni dell'elettrodotto, l'uso attuale e, in funzione di questo, la relativa colonna della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV al D.lgs.152/06 dei valori limite di riferimento (CSC).

Nuove linee aeree in progetto

Regione	Comune	Sostegni di nuova realizzazione	Destinazione d'uso	COLONNA DI RIFERIMENTO (TAB. 1, ALL. 5, TITOLO V, PARTE IV AL D.LGS.152/06
Abruzzo	Gissi	Da 140 a 145	Zona agricola	A
	Furci	Da 146 a 148	Zona agricola	A
	San Buono	149, 150, 152, 152/1, 152/2, 153, 154	Zona agricola	A
		151, 155	Rispetto stradale	A
	Fresagrandinaria	Da 156 a 170	Zona agricola	A
Molise	Mafalda	Da 171 a 180	Zona agricola	A
	Tavenna	181	Zona agricola	A
	Montenero di Bisaccia	Da 182 a 197	Zona agricola	A
		198	Tratturo	A
	Guglionesi	199, 199/1 Da 200 a 225	Zona agricola	A
	Portocannone	Da 226 a 229	Zona agricola	A
	San Martino in Pensilis	11/1, 11/17, 11/18	Zona agricola	A
		230, 231, 232	Area verde naturale	A
		233	Area verde di rispetto	A
		Da 234 a 247 Da 277 a 285	Zona agricola	A
	Larino	4/1, 5/1, 5/2, 5/3, 1, 2, 32, 205, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 253/1, 253/2, 253/3, 253/4, 254, 255, 256	Zona agricola	A
	Ururi	11/1, 11/2, 11/3, 4/2, 4/3,	Zona agricola	A

Regione	Comune	Sostegni di nuova realizzazione	Destinazione d'uso	COLONNA DI RIFERIMENTO (TAB. 1, ALL. 5, TITOLO V, PARTE IV AL D.LGS.152/06)
		4/4, 4/5, 5/4 Da 257 a 276		
	Montorio nei Frentani	4/6, 4/7, 4/8, 4/9, 4/10	Zona agricola	A
	Rotello	11/10, 11/11, 11/12, 11/13, 11/14, 11/15, 11/16, 11/4, 11/5, 11/6, 11/7, 11/8, 11/9, 286, 287, 288, 4/11, 4/12, 4/13, 4/14, 4/15, 4/16, 4/17	Zona agricola	A
	San Martino in Pensilis	11/1, 11/17, 11/18 Da 234 a 247 Da 277 a 285	Zona agricola	A
		230, 231, 232	Area verde naturale	A
		233	Area verde di rispetto	A
Puglia	Serracapriola	Da 289 a 312	Zona agricola	A
	Torremaggiore	Da 313 a 370	Zona agricola	A
	Lucera	Da 371 a 391 Da 393 a 411	Zona agricola	A
	San Severo	392	Zona agricola	A
	Foggia	287/A, 321/1, 321/2, 321/3 Da 412 a 431 431/1 519/B	Zona agricola	A

Si propone una tabella analoga a quella precedente, realizzata per le nuove realizzazioni, per gli interventi di demolizione previsti dal progetto.

Demolizioni di linee aeree in progetto

Tipologia linea	Comune	Totale sostegni da demolire	Destinazione d'uso	COLONNA DI RIFERIMENTO (TAB. 1, ALL. 5, TITOLO V, PARTE IV AL D.LGS.152/06)
380 kV semplice terna	Larino	3	Zona agricola	A
380 kV semplice terna	Ururi	4	Zona agricola	A
380 kV semplice terna	Rotello	3	Zona agricola	A
380 kV semplice terna	Foggia	4	Zona agricola	A
150 kV semplice terna	Larino	2	Zona agricola	A

4.10 SITI A RISCHIO POTENZIALE

Nel presente capitolo viene fornito un primo elenco dei siti a rischio potenziale, presenti all'interno dell'area di studio. Le informazioni sui siti contaminati e potenzialmente contaminati, vista l'assenza di un 'unico database specifico, sono state raccolte da varie fonti quali Regione Abruzzo, Regione Molise, Regione Puglia, Arpa Abruzzo, Arpa Molise, Arpa Puglia Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di **possibili fonti contaminati** quali:

- **Discariche / Impianti di recupero e smaltimento rifiuti /scarichi di acque reflue;**
- **Scarichi di acque reflue industriali o urbane / depuratori;**
- **Siti industriali / aziende a rischio incidente rilevante;**
- **Bonifiche / Siti contaminati;**
- **Vicinanza a strade di grande comunicazione**

La possibile interferenza tra i siti censiti e le aree interessate dal progetto è nel seguito valutata sulla base delle informazioni geografiche disponibili. Poiché l'escavazione di terreno è prevista solo in corrispondenza delle aree di realizzazione dei sostegni dei nuovi elettrodotti in progetto e di demolizione, queste possono essere considerate le uniche in cui detta interferenza può realizzarsi. Data la piccola estensione delle aree di escavazione per la realizzazione dei sostegni (pochi metri quadri di estensione superficiale), vista la ridotta estensione dei relativi microcantieri (circa 25 m x 25 m) e non disponendo della perimetrazione specifica per i siti censiti (che consentirebbe l'eventuale individuazione dei sostegni ricadenti all'interno di questi), l'analisi di interferenza è stata eseguita cautelativamente considerando un buffer di 200 metri intorno alle aree di realizzazione e demolizione dei sostegni.

4.10.1 DISCARICHE / IMPIANTI DI RECUPERO E SMALTIMENTO RIFIUTI

Allo stato attuale e sulla base delle informazioni disponibili non si riscontrano interferenze all'interno delle aree di prossimità di 200 m delle opere in progetto.

4.10.2 SITI INDUSTRIALI / AZIENDE A RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE

E' stata condotta una analisi per verificare la presenza di siti industriali ed in particolare di aziende classificate a "Rischio di Incidente Rilevante", ai sensi del DLgs 334/99 c.m. 238/05, artt. 6, 7 e 8, entro i 200 m dai microcantieri nei quali si prevedono operazioni di scavo.

I dati sugli stabilimenti a Rischio Incidenti Rilevanti sono stati estratti dall'Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di incidente Rilevante (aggiornamento dicembre 2013, disponibile sul sito web del MATTM)

Di seguito si riportano le considerazioni di sintesi sui dati analizzati.

Interventi nel tratto abruzzese

- **Siti industriali:** non sono presenti stabilimenti industriali entro i 200 m dai microcantieri
- **Stabilimenti a Rischio Incidente rilevante:** non sono stati rilevati stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante entro i 200 m dai microcantieri.

E' stato censito lo stabilimento chimico o petrolchimico ARKEMA Srl presso la Zona industriale Val Sinello, prossima al cantiere base n. 1, presso il quale, si sottolinea, non saranno effettuate operazioni di scavo.

Interventi nel tratto molisano

- **Siti industriali:** non sono presenti stabilimenti industriali entro i 200 m dai microcantieri
- **Stabilimenti a Rischio Incidente rilevante:** non sono stati rilevati stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante entro i 200 m dai microcantieri.

Nei comuni interessati dall'area di studio definita per il progetto in esame sono stati censiti due siti: un deposito di oli minerali nel comune di Rotello, della Società Adriatica idrocarburi Spa, oltre i 200 m dai microcantieri, ed un sito nell'area di Termoli, non interessata direttamente dal progetto.

Interventi nel tratto pugliese

- **Siti industriali:** non sono presenti stabilimenti industriali entro i 200 m dai microcantieri
- **Stabilimenti a Rischio Incidente rilevante:** non sono stati rilevati stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante entro i 200 m dai microcantieri.

Nei comuni interessati dal progetto è stato censito uno stabilimento di produzione e/o deposito di esplosivo "Star Comet Fireworks Srl", ricadente nel comune di San Severo, loc. Contrada Collegio ed un deposito di gas liquefatti "Ultragas CM Spa", nel comune di Foggia Loc. Mezzana Tagliata. Entrambi gli stabilimenti ricadono all'esterno della fascia considerata nelle analisi di cui al presente documento

4.10.3 BONIFICHE / SITI CONTAMINATI

In questo capitolo vengono riportati i risultati delle analisi circa l'individuazione di eventuali interferenze tra le opere in progetto e la presenza di siti di bonifica e siti contaminati in un' intorno di 200 m dalle linee elettriche in progetto.

Si sottolinea l'assenza di siti industriali e commerciali, in cui potrebbero rilevarsi fonti di contaminazione, in prossimità del tracciato, che si sviluppa interamente in aree classificate come zone agricole dagli strumenti di pianificazione comunali.

Dall'analisi dei dati resi disponibili dalla Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche del MATTM (www.bonifiche.minambiente.it) non risultano presenti Siti di Interesse Nazionali che ricadono, anche solo parzialmente, nelle aree interessate dal progetto.

Fino al gennaio 2013 era censito, tra i Siti di Interesse Nazionale, il sito "Campobasso - Guglionesi II" nel comune di Guglionesi interessato dal tracciato. Con Decreto MATTM dell'11 gennaio 2013, il sito è uscito dall'elenco dei SIN e le competenze in merito sono passate tutte alla Regione Molise.

Si sottolinea, in ogni caso, che tale sito, pur interessando il territorio di uno dei comuni attraversati dal tracciato dell'elettrodotto aereo, non interessa la fascia di 200 m attorno ad esso, essendo ubicato a sud-ovest del centro abitato, a circa 7 km dallo stesso, in località contrada Le Macchie. Pertanto non si rilevano interferenze con il sito citato.

I dati regionali sui siti contaminati resi disponibili da ISPRA (elaborazione ISPRA su dati APPA/ARPA aggiornati al 2013 per Abruzzo e Puglia, al 2012 per il Molise), rilevano la seguente situazione:

Regione	Siti potenzialmente contaminati inseriti/inseribili	Siti potenzialmente contaminati accertati	Siti contaminati	Siti con interventi avviati*	Siti bonificati/non contaminati
Abruzzo ^a	-	252	169	122	88
Molise ^{a 1}	-	-	2	3	0
Puglia ^a	643	158	198	176	4

^a Non include SIN

¹ Dato aggiornato al 2012

* Includono siti con interventi di messa in sicurezza e/o bonifica avviati

In relazione a dati sopra riportati, non sono però state riscontrate informazioni circa la localizzazione dei siti inquinati indicati nella tabella.

I dati resi disponibili dalla **regione Abruzzo**, hanno permesso di individuare la localizzazione dei siti industriali dismessi (all. 2 alla D.G.R. 137/2014) e dei siti potenzialmente contaminati ex artt. 242, 244, 245, 249 D.Lgs. 152/06 (all. 3 alla D.G.R. 137/2014). Nessuno dei siti censiti ricade nei comuni interessati dal progetto.

Per la **regione Molise** non è stato possibile rilevare i dati dall'anagrafe dei siti contaminati, gestita da ARPA, in quanto in manutenzione al momento della redazione del presente studio.

E' stato scaricato, dal sito provinciale, l'elenco dei siti inquinanti presenti nella provincia di Campobasso, aggiornato al 2013. Restringendo l'analisi ai soli comuni interferiti direttamente dal tracciato, è risultato essere presente una situazione di inquinamento da idrocarburi, con intervento di bonifica in atto, presso il territorio del comune di Montenero di Bisaccia, Località Area di servizio A14 Trigno Est, ex P.V. Q8 n. 7601. L'ubicazione di tale sito non interessa l'area di progetto; si escludono pertanto potenziali interferenze.

Da uno screening preliminare per la **regione Puglia** non sono risultati siti contaminati in corrispondenza dell'opera in progetto, ma sarà necessaria una verifica più approfondita presso l'anagrafe regionale dei siti contaminati.

4.10.4 VICINANZA A STRADE DI GRANDE COMUNICAZIONE

Dall'analisi cartografica è emerso che l'area interessata dal progetto non viene attraversata da grandi arterie stradali quali autostrade e superstrade. Il tracciato dell'elettrodotto si avvicina in alcuni punti alle SS86, S87, SS480, SS160 e SS16. Il punto di maggiore prossimità del tracciato alle SS presenti è quello in corrispondenza del sostegno n. 151, da cui si misura una distanza dalla SS86 pari a circa 20 m. Si sottolinea che nei punti di avvicinamento alle strade statali, il contesto rimane sempre di tipo agricolo, con scarsa quantità di transiti di mezzi.

5 PIANO DELLE INDAGINI

Il presente capitolo illustra e dettaglia le attività d'indagine che si propone di eseguire al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti.

Data la limitata profondità degli scavi per la realizzazione dell'opera, e di conseguenza dei sondaggi previsti, e alla luce delle informazioni idrogeologiche illustrate nei paragrafi precedenti, è ragionevole ipotizzare che la falda superficiale non verrà intercettata.

Pertanto le indagini riguarderanno unicamente la matrice terreno.

5.1 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE AREE DI INTERVENTO IN RAPPORTO AI LIMITI STABILITI DAL D.LGS. 152/2006

L'elettrodotto in progetto si sviluppa in zone con bassissima pressione antropica ed attraversa principalmente terreni coltivati a frumento oppure zone incolte o a pascolo; limitatamente si attraversano zone agricole di pregio (oliveti, agrumeti, vigneti) od aree boscate. Nella maggior parte delle aree non ci sono strade e/o insediamenti che possono aver causato storicamente inquinamento del sottosuolo.

L'area d'intervento del progetto in analisi non ricade in aree contaminate ai sensi del titolo V del D.Lgs 152/2006 o dell'ex D.M. 471/1999 o che hanno subito processi di bonifica, per cui non si prevedono problematiche di gestione delle terre di scavo che dovranno essere avviate a impianto finale in conformità ai parametri di ammissibilità stabiliti dal Decreto 03/08/05.

Sulla base dei dati acquisiti, per le aree interessate dal progetto si prevede di verificare in fase esecutiva la presenza di inquinanti in ragione di 1 campione ogni 2 km di tracciato.

Per i siti collocati in prossimità di insediamenti le cui emissioni in atmosfera possono avere effetto di ricaduta sul suolo, i parametri da ricercare dovranno essere quelli specifici della fonte di pressione individuata.

Dalle informazioni disponibili per l'area di progetto, sulle attività ambientalmente rilevanti attuali e passate è emerso che sarebbe possibile gestire il materiale nell'ambito del regime dei rifiuti non pericolosi e quindi mandarlo ad un impianto di smaltimento (discarica) che, considerate le caratteristiche chimiche, potrebbe essere una discarica per rifiuti speciali non pericolosi, oppure di inviare il materiale a recupero ambientale autorizzato.

Il rifiuto oggetto delle indagini dovrà essere classificato con il relativo codice CER e nel caso l'impianto di recupero sia autorizzato secondo art. 216 del D.Lgs 152/06, le attività di recupero dovranno osservare quanto stabilito nel punto 7.31bis dell'Allegato 1 Sub allegato 1 del D.M. 05.02.98, così come modificato dal D.M. 186/06.

5.2 IMPOSTAZIONE METODOLOGICA

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

Le attività di caratterizzazione saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e nel documento APAT "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati. APAT. Manuali e Linee Guida 43/2006."

I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

5.2.1 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

Non essendo stata riscontrata la presenza di aree definite come “siti a rischio potenziale”, nell’ambito della redazione del presente piano non sono stati individuati punti specifici da ritenersi maggiormente significativi per il prelievo dei campioni di materiale di scavo, in corrispondenza dei microcantieri per le nuove realizzazioni e le demolizioni delle linee aeree, da esplicitare nel piano di indagini.

In considerazione delle caratteristiche delle aree si ritiene di verificare in fase esecutiva la presenza di inquinanti in ragione di 1 campione ogni 2 km di tracciato.

Si specifica che nel caso la realizzazione delle fondazioni sia del tipo a piedini separati (ad esempio per sostegni di tipo a traliccio), il sondaggio sarà realizzato nel punto centrale dell’area di appoggio del sostegno in modo da mantenere una rappresentatività media dell’intera area.

I campionamenti saranno effettuati per mezzo di escavatori meccanici, la profondità d’indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi di fondazione. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche verranno così prelevati:

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

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

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

5.2.2 PARAMETRI DA DETERMINARE

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l’Autorità competente, in considerazione delle attività antropiche pregresse, una proposta di parametri analitici da determinare in fase esecutiva per i campioni di terreno è derivabile dalla Tabella 4.1 dell’All. 4 al D.M. 161/12.

Si propone dunque la determinazione su tutti i campioni di terreno dei seguenti parametri analitici:

- **Composti Inorganici:**
 - Arsenico [As] (parametro 2 della Tab. 1, All. 5 al Titolo V della Parte IV, D.Lgs. 152/2006)
 - Cadmio [Cd] (parametro 4)
 - Cobalto [Co] (parametro 5)
 - Cromo totale [Cr tot] (parametro 6)
 - Cromo esavalente [Cr VI] (parametro 7)
 - Mercurio [Hg] (parametro 8)
 - Nichel [Ni] (parametro 9)
 - Piombo [Pb] (parametro 10)
 - Rame [Cu] (parametro 11)
 - Zinco [Zn] (parametro 16)

- Berillio [Be] (parametro 3)
- Selenio [Se] (parametro 12)
- **Idrocarburi C>12** (parametro 95)
- Contenuto di acqua
- Scheletro (frazione >2 mm)

Sarà verificata la presenza in sito di strutture con eventuali coperture di cemento amianto in prossimità del punto di scavo, e, nel caso, sarà previsto il parametro aggiuntivo Amianto (parametro 96).

Nella tabella sottostante sono riportate, per ciascun parametro analitico da determinare sui campioni di terreno, le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica. Si sottolinea che per il progetto in esame non sono state individuate aree con destinazione d'uso tale da ricadere sotto la classe "B – siti ad uso commerciale e industriale".

SET ANALITICO	CONCENTRAZIONE SOGLIA DI CONTAMINAZIONE (Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	
	A	B
	Siti ad uso Verde pubblico privato e residenziale (mg·Kg ⁻¹ espressi come SS)	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg·Kg ⁻¹ espressi come SS)
As (arsenico)	20	50
Be (berillio)	2	10
Cd (cadmio)	2	15
Co (cobalto)	20	250
Cr tot (cromo totale)	150	800
Cr VI (cromo VI)	2	15
Hg (mercurio)	1	5
Ni (nichel)	120	500
Pb (piombo)	100	1'000
Se (selenio)	3	15
Cu (rame)	120	600
Zn (zinco)	150	1'500
Idrocarburi C>12	50	750
Amianto	1'000	1'000

Qualora durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

Per rientrare all'interno delle procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo previste dall'Allegato 4 al Decreto 161/2012, la percentuale in massa del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%.

Inoltre, nel caso di presenza di materiale di riporto, si dovrà provvedere al prelievo di un campione di terreno tal quale al fine di effettuare il test di cessione sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2004), con preparazione dell'eluato a 24h secondo DM 27/09/2010. Le analisi e le relative metodologie da eseguire su tali campioni dovranno preventivamente essere concordati con l'Autorità competente.

5.2.3 RESTITUZIONE DEI RISULTATI

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm.

Ai fini del confronto con i valori delle CSC previsti dal D.lgs. 152/2006, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo).

Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limite di riferimento sono quelli relativi alla specifica destinazione d'uso di ciascun punto di sondaggio elencati nella **colonna A o B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06**.

5.2.4 MODALITÀ DI INDAGINE IN CAMPO

Per quanto concerne le modalità di esecuzione delle indagini e le procedure di campionamento dei terreni e delle acque di falda, in ogni fase saranno seguite le indicazioni fornite dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

5.2.5 ESECUZIONE DEI CAMPIONAMENTI

La caratterizzazione ambientale avverrà mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) tramite l'uso di escavatori meccanici.

Le operazioni di scavo e campionamento saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- nell'esecuzione degli scavi, sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di scavo (trascinamento in profondità del potenziale inquinante).

Prima di ogni sondaggio, le attrezzature saranno lavate con acqua in pressione e/o vapore acqueo per evitare contaminazioni artefatte.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- l'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- la pulizia dei contenitori per l'acqua;
- la pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale, raccolto dopo ogni manovra, sarà riposto in un recipiente di materiale inerte (Vetro), idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati. Ad ogni manovra sarà annotata la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria, stato di addensamento, composizione litologica, ecc., riportando i dati in un apposito modulo.

Tutte le attività di perforazione saranno eseguite in campo sotto la costante supervisione di un geologo.

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, dovrà preventivamente essere esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati.

In tutte le operazioni di prelievo si dovrà mantenere la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze d'interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e in accordo con la Procedura ISO 10381-2:2002 *Soil Quality - Sampling - Guidance on sampling of techniques*, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi.

Particolare cura sarà posta al prelievo delle aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili (BTX+Stirene), che saranno prelevati, per mezzo di un sub-campionatore, nel più breve tempo possibile dopo la disposizione delle carote nelle cassette catalogatrici e immediatamente sigillati in apposite fiale dotate di sottotappo in teflon, in accordo con la procedura EPA SW846 - Method 5035A-97 *Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples*. Le aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili saranno formate come campioni puntuali, estratte da una stessa porzione di materiale, generalmente collocata al centro dell'intervallo campionato.

Per le determinazioni diverse da quella dei composti organici volatili, il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

1. uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio analitico di parte;
2. uno destinato all'archiviazione, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura di Terna.

Si ricorda che, nel caso di rinvenimento di materiale di riporto, si dovrà provvedere al prelievo di un campione di terreno "tal quale".

Per l'aliquota destinata alla determinazione dei composti volatili, non viene prevista la preparazione di un doppio replicato.

La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquota, sia destinata alle determinazioni dei composti volatili che non volatili, dovrà essere concordata col laboratorio analitico di parte.

Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in frigorifero alla temperatura di 4 °C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

ESEMPIO CAMPIONAMENTO TERRE



Scavo trince



Trincea di campionamento

ESEMPIO CAMPIONAMENTO TERRE



Deposito materiale scavato



Campionamento terre

6 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D. Lgs. 152/2006 anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità. Il programma analitico è esposto nei seguenti paragrafi per ciascuna componente ambientale. L'elenco dei parametri analitici per i campioni di terreno è definito al par. 5.2.2. Vengono qui di seguito sintetizzati i parametri da analizzare, le tecniche analitiche da impiegare e i Metodi Standard di Riferimento.

6.1 CAMPIONI DI TERRENO

6.1.1 ESSICCAZIONE

I campioni di terreno vengono essiccati all'aria, all'interno di un armadio ventilato termostato alla temperatura di 40°C.

6.1.2 SETACCIATURA

I terreni vengono disaggregati e setacciati a 2 mm, in accordo con le norme DIN 19683.

6.1.3 MACINAZIONE FINE PER ANALISI CHIMICHE

Le analisi di metalli, mercurio e CrVI vengono eseguite sul campione <2 mm macinato fine in mortaio di agata.

6.1.4 CONTENUTO D'ACQUA

Metodo analitico di riferimento:

DM 13/09/99 GU n° 185 21/10/99 Met II.2

Sintesi del metodo:

Il contenuto di acqua viene determinato per via gravimetrica.

6.1.5 METALLI

Nella Tabella di seguito sono indicati i metodi analitici di riferimento.

PARAMETRO	METODO ANALITICO DI RIFERIMENTO	UNITÀ DI MISURA
Arsenico	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 15586:2003;	mg/kg
Berillio	EPA 7000A, 1992, (DM 13/09/99 GU n° 248 21/10/99 Met XI, 1-4,2)	mg/kg
Cadmio	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004; ISO 22036:2008	mg/kg
Cobalto	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg
Cromo tot.	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg
Cromo VI	prEN 15192:2005	mg/kg
Mercurio	EPA 7473:1998	mg/kg
Nichel	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg
Piombo	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004,	mg/kg
Rame	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg
Selenio	EPA 7000A, 1992 – IRSA CNR VOL. 3/85-10	mg/kg
Zinco	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg

6.1.5.1 DETERMINAZIONE DI AS, CD, PB

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996 , ISO 17294:2004

Sintesi del metodo analitico: i suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B , che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore di massa (ICP-MS) secondo ISO 17294.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

ALTERNATIVA PER LA DETERMINAZIONE DI AS

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996; ISO 15586:2003

Sintesi del metodo analitico: i suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B , che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante assorbimento atomico accoppiato a fornello di grafite (AAS-GF) secondo ISO 15586.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

DETERMINAZIONE DI CO, CR TOT, NI, CU, ZN

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996 , ISO 22036:2008

Sintesi del metodo analitico: i suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B , che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore ottico (ICP-OES) secondo ISO 11885.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

DETERMINAZIONE DI CROMO ESAVALENTE

Metodo analitico di riferimento: prEN 15192:2005

Sintesi del metodo analitico

I suoli vengono sottoposti ad estrazione a caldo a 92.5 °C per 60 minuti sotto agitazione con una soluzione di carbonato di sodio e NaOH. L'analisi viene effettuata mediante ICP-AES (prEN 15192). Tale metodo potrebbe sovrastimare il contenuto di CrVI: nel caso in cui venissero riscontrate concentrazioni elevate di CrVI, si procede all'analisi di una seconda aliquota di campione, mediante spettrofotometria UV-Vis dopo reazione con difenilcarbazide.

DETERMINAZIONE DI HG

Metodo analitico di riferimento: EPA 7473:1998

Sintesi del metodo analitico

Il Mercurio viene analizzato mediante tecnica strumentale per assorbimento UV, dopo riduzione allo stato elementare e formazione di amalgama (EPA 7473).

IDROCARBURI PESANTI C>12(C12-C40)

Metodo analitico di riferimento: ISO 16703:2004

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE E RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750

CSC per gli idrocarburi pesanti (C>12)

Sintesi del metodo analitico

Estrazione in ultrasuoni con miscela di acetone /eptano seguita da purificazione su colonna di Florisil e analisi mediante gascromatografia ad alta risoluzione con rivelatore FID secondo il metodo ISO 16703:2004.