



VIA UBERTI 37 - 20129 MILANO IT
T. +39 02 7645661 - F. +39 02 76456637

Impianto idroelettrico di regolazione sul bacino di Campolattaro (BN)

Piano di indagini geognostiche e geofisiche integrative

REC S.r.l. è il proponente dell'iniziativa che riguarda il progetto di impianto idroelettrico di regolazione, della potenza media di circa 600 MW, sul Bacino di Campolattaro (BN). Per il progetto è stato avviato, con istanza del 31/05/2011 prot. 018/11, il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM). Nel corso del procedimento di VIA si sono tenuti incontri tecnici, alla presenza della Commissione Tecnica ministeriale per la VIA, di rappresentanti del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, della Regione Campania e dell'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), per l'approfondimento della documentazione di progetto e del relativo Studio di Impatto Ambientale. Nel corso di tali incontri è emersa la necessità per il proponente di effettuare approfondimenti alla documentazione presentata.

Il presente documento descrive il Piano di indagini integrative geognostiche e geofisiche che REC S.r.l. si propone di effettuare per raccogliere tutti gli elementi necessari ad integrare la documentazione di progetto, secondo quanto emerso nel corso del procedimento di VIA. Il Piano di indagini è stato elaborato con particolare riferimento alle indicazioni contenute nelle note allegate al presente documento (Allegato 1), prodotte da ISPRA e Regione Campania ed acquisite dal proponente nel corso dell'incontro tenutosi presso il MATTM in data 12/01/2012, per quanto riportato ai punti di seguito indicati:

1. Nota ISPRA
 - a. Paragrafo 1.2 Componente "Ambiente Idrico" comma, b, c, d, e; f, g, h, i, j;
 - b. Paragrafo 1.3 Componente "Suolo e Sottosuolo" comma a, b, c, d (primi 2 punti), f, g, h;
2. Nota Regione Campania, paragrafi 3 ed 11 (punto primo).

Le indagini che REC si propone di effettuare sono di seguito descritte. In Allegato 2 è rappresentata, mediante 3 ortofoto dell'area interessata, l'ubicazione dei sondaggi geognostici (in giallo) e delle tomografie (in arancione) proposti, nonché delle sorgenti presenti nell'area (in azzurro). È opportuno segnalare che l'ubicazione di sondaggi e tomografie è da considerarsi indicativa e potrà essere confermata a seguito di sopralluoghi in sito e del necessario approfondimento degli aspetti logistici.

1. Sondaggi verticali a carotaggio continuo attrezzati con tubo piezometrico

- a. n.2 nel fondo del bacino di Monte Alto, con profondità indicativa 50 m, ai fini di una verifica diretta della litologia, litostratigrafia e geomeccanica del substrato roccioso del bacino (rappresentate come S7 e S8 nelle Figure in Allegato 2);
- b. n.1 tra la sorgente S. Elmo e il Bacino di Monte Alto, con profondità indicativa 300 m, con le stesse finalità indicate al punto precedente, oltre alla verifica dell'idrogeologia dell'area (si veda il punto 4) (S9);
- c. n.1 intermedio tra il bacino di Monte Alto e il sondaggio S2-S6 già effettuato, con profondità indicativa 150 m, ai fini di una caratterizzazione diretta dell'ammasso roccioso attraversato nel tratto di monte delle condotte di adduzione, nonché della verifica dell'idrogeologia dell'area (S10);
- d. n.1 tra la sorgente 56 – Le Grotte e la direttrice galleria idraulica, in località cava Carpineti, con profondità indicativa 120 m, ai medesimi fini del punto 1.b (S11).

2. Sondaggio verticale a distruzione di nucleo

- a. n.1 inclinometro sulla strada circumlacuale, vicino al sondaggio S4 già eseguito, con profondità indicativa 30 m, ai fini di una verifica degli eventuali movimenti gravitativi del versante (S12).

La perforazione dei sondaggi di cui al precedente punto 1 è prevista a rotazione, prevalentemente con metodologia wire-line, e sarà eseguita con corone diamantate e doppio carotiere, nei calibri internazionali PQ(122mm), HQ (96mm) e NQ (76 mm) ed eventualmente BQ (60 mm); grazie a tale metodologia, che permette di procedere con il foro sempre rivestito in avanzamento, si evitano i possibili franamenti delle pareti e si assicura una buona qualità del campionamento.

Le carote prelevate saranno catalogate in cassette con tutte le informazioni necessarie all'individuazione dei vari livelli (numero del foro, numero della cassetta, profondità progressiva, etc.). I sondaggi saranno attrezzati con piezometri a tubo aperto.

In ciascuno dei fori praticati verranno eseguite prove di permeabilità Lugeon e, solamente in quelli effettuati in calcari/flysch, prove geomeccaniche e rilievo geomeccanico in foro.

Il cantiere sarà attrezzato con tutte le dotazioni d'uso necessarie (pompe per acqua, mescolatori per preparazione fanghi, maschi di salvataggio, taglia tubi, attrezzature per cementazione e iniezione, scarpe, salva filetti ecc.).

3. Indagini Geofisiche (in Allegato 3 si riporta una nota tecnica sulle diverse tecnologie di indagine previste):

- a. Tomografia magneto-tellurica a completare in profondità il profilo longitudinale di sintesi tra le progressive 400 e 1000 e tra 1950 e 3500 (Rif.: elaborato C3 allegato all'Appendice 03 alla Relazione Geologica ed Idrogeologica di progetto, *L004 GU RDA 060*) (rappresentata come T1 nelle Figure in Allegato 2);
- b. Tomografia elettrica a polarizzazione indotta integrata con stazioni magneto-telluriche tra il bacino di Monte Alto e la sorgente 32 - S.Elmo, con le medesime finalità indicate al punto 1.b (T2);
- c. Tomografie elettriche integrate con stazioni magneto-telluriche tra bacino di Monte Alto e sorgente 32 - S. Elmo, trasversali a T2, indicativamente n.3 per complessivi ~ 2500 m, con le medesime finalità indicate al punto 1.b (T3);
- d. Tomografia elettrica tra la sorgente 56 Le Grotte e la direttrice della galleria idraulica sotterranea (medesime finalità punto 1.b) (T4);
- e. Tomografie sismiche e profili di micro-tremori (RE.MI.) in corrispondenza dei sostegni dell'elettrodotta che interessano aree segnalate nel PAI del Liri – Garigliano – Volturno come aree di attenzione (nessun sostegno interessa aree a rischio) ovvero aree individuate nell'Inventario Fenomeni Franosi d'Italia (Progetto IFFI, ISPRA), ai fini di una ricostruzione attendibile delle caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche, geomeccaniche ed idrodinamiche dei terreni interessati che consenta una valutazione preliminare della necessità di fondazioni profonde per tali sostegni.

In particolare i sostegni interessati sono:

- Tratto Centrale REC – SE Pontelandolfo: sostegni 6, 8-10, 12, 13, 15;
- Tratto SE Pontelandolfo – SE Benevento: sostegni 8, 10, 13, 24, 31;
- Raccordo lato BN: sostegno 4;
- Raccordo lato FG: sostegno 10.

4. Sismologia: esecuzione di trincea geognostica nel bacino di Monte Alto secondo un progetto già elaborato 2010, di cui si riporta uno stralcio in Allegato 4;

5. **Idrogeologia:** esecuzione di prove con traccianti salini ecocompatibili da dispersore nel bacino di Monte Alto (già ricostruito con geofisica 3D – si veda Appendice 03 alla Relazione Geologica ed Idrogeologica di progetto *L004 GU RDA 060*) al piezometro S9 e sorgente 32-S.Elmo e da sondaggio S1 a sorgente 35 - Acqua del Conte, per confermare le dinamiche idrogeologiche ad oggi ipotizzate.

Per quanto riguarda quest'ultimo punto si sottolinea che, dalla data di presentazione dell'istanza di VIA, sono già stati effettuati approfondimenti degli aspetti idrogeologici dell'area in particolare mediante l'effettuazione di analisi isotopiche (O16/O18, D/H e Trizio) su campioni delle sorgenti più significative.

Il monitoraggio mensile delle sorgenti sta inoltre proseguendo senza interruzioni a far data dal settembre 2010, integrato con la lettura dei livelli nei piezometri installati nei sondaggi già effettuati.

Le risultanze di tali approfondimenti, integrate con quelle del presente Piano di indagini, andranno dunque ad arricchire il quadro delle informazioni disponibili sulle sorgenti dell'area.

In allegato 3 si riportano infine n.3 figure con indicazione dell'ubicazione dei sondaggi geognostici (in giallo) e delle tomografie (in arancione) del presente Piano, nonché delle sorgenti presenti nell'area (in azzurro), riportate su ortofoto dell'area interessata: l'ubicazione di sondaggi e tomografie è da considerarsi indicativa e potrà essere confermata solamente a seguito di sopralluoghi in sito e del necessario approfondimento degli aspetti logistici.

Milano, 16 marzo 2012

ELENCO ALLEGATI

1. **Note ISPRA e Regione Campania con approfondimenti richiesti**
2. **Ubicazione di sondaggi e indagini geofisiche**
3. **Nota tecnica sulle indagini geofisiche proposte**
4. **Trincea geognostica in località Monte Alto – Comune di Morcone (BN) – Stralcio del progetto 2010**

ALLEGATO 1

NOTE ISPRA E REGIONE CAMPANIA CON APPROFONDIMENTI RICHIESTI

REC SRL

SOCIETÀ SOTTOPOSTA AD ATTIVITÀ DI DIREZIONE E CONTROLLO
DA PARTE DEL GRUPPO REPOWER AG

SOCIETÀ UNIPERSONALE

CAPITALE SOCIALE 10.000 € INTERAMENTE VERSATO

R.E.A. 1869890 - PARTITA IVA/R.I. 06091370962

1 ELEMENTI TECNICI PER LA RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

1.1 COMPONENTE “ATMOSFERA”

Impianto idroelettrico

- a) In relazione alla **caratterizzazione della qualità dell'aria** il Proponente dichiara che (elaborato 10-689-H3 pag. 25): *“Le centraline di Benevento si trovano in un'area fortemente urbanizzata e sono finalizzate al rilievo del traffico urbano, pertanto risultano poco rappresentative di un territorio prevalentemente agricolo come quello in oggetto. Si ritiene che per la stima della qualità dell'aria nelle aree interessate dal progetto, la centralina di Guardiaregia del Molise risulti più adeguata in quanto dedicata alla misurazione delle concentrazioni di fondo in aree caratterizzate da scarsa urbanizzazione, più simili alle aree di interesse. A tale proposito si segnala che la stazione di monitoraggio di Guardiaregia rileva soltanto i livelli di NO₂, NO_x, SO₂ e O₃ (elaborato 10-689-H3 pag. 25) e che quindi la caratterizzazione della componente risulta incompleta rispetto agli inquinanti per cui sono previsti valori limite/obiettivo dal D.Lgs 155/2010 che disciplina la materia. Alla luce delle possibili interazioni opera-componente in fase di cantiere, si rimarca in particolare l'assenza, ai fini della caratterizzazione ante operam, di dati sui livelli di PM₁₀ e PM_{2,5} relativamente all'area vasta afferente all'impianto idroelettrico.*
- b) Il proponente ha effettuato, mediante il modello Calpuff, alcune **simulazioni modellistiche per stimare i livelli di concentrazione al suolo** degli ossidi di azoto e del PM₁₀ emessi durante la fase di cantiere per la costruzione dell'impianto idroelettrico (elaborato 10-689-H3 § 4.4.1). I risultati delle simulazioni sono stati espressi in termini di concentrazioni medie mensili per entrambi gli inquinanti; tra tutti i mesi dell'anno è stato considerato come *rappresentativo* il mese peggiore (aprile). Tale approccio non consente però di ottenere stime cautelative in relazione al parametro del **numero dei superamenti del valore limite** che è riferito invece a valori medi orari per il NO₂ e a valori medi giornalieri per il PM₁₀: l'operazione di media mensile tende infatti a smussare fortemente i picchi di concentrazione orari e giornalieri. Sarebbe quindi opportuno ipotizzare un scenario cautelativo anche per la stima dei livelli di concentrazione medi orari (per il NO₂) e giornalieri (per il PM₁₀) in modo tale da poter valutare il numero degli eventuali superamenti dei valori limite.
- c) Le **simulazioni modellistiche riguardano soltanto NO₂ e PM₁₀**. Nel SIA non è presente un'esauriva descrizione delle ragioni di tale scelta.

- d) In relazione **all'impatto sulla qualità dell'aria delle attività di trasporto di terre e rocce** da scavo durante la fase di cantiere per la costruzione dell'impianto idroelettrico (elaborato 10-689-H3 § 4.4.2) , il proponente non produce una stima quantitativa delle emissioni in aria degli inquinanti generati dagli impianti di scarico dei mezzi di trasporto, e in relazione al particolato, anche dal consumo dei materiali (impianto frenante, pneumatici) e dal risollevarlo. In relazione a tale fase il proponente simula soltanto la diffusione in atmosfera delle polveri generate dalla fase di caricamento delle terre sui camion. Si ritiene quindi importante produrre una stima quantitativa delle emissioni dovute al trasporto delle terre e rocce da scavo e delle conseguenti ricadute al suolo degli inquinanti significativi mediante apposite simulazioni modellistiche.
- e) Il proponente non stima le emissioni generate **dall'impianto di fabbricazione delle virole** né le conseguenti ricadute al suolo degli inquinanti e afferma che *“Sarà cura del fornitore dell'impianto, il quale potrà essere individuato solo in fase esecutiva, provvedere all'ottenimento di tutte le necessarie autorizzazioni e alla messa in atto di tutte le misure mitigative idonee al contenimento dell'impatto”*. Si ritiene invece importante, in assenza di una progettazione perlomeno preliminare dell'impianto, la costruzione di uno scenario cautelativo che ipotizzi le emissioni massime autorizzabili all'impianto in base alla normativa vigente e una schematizzazione cautelativa dei principali parametri della sorgente emissiva (e.g. altezza del camino, velocità di efflusso, temperatura fumi) ai fini della simulazione della dispersione degli inquinanti. Tali simulazioni dovranno riferirsi a tutti gli inquinanti emessi dall'impianto e per i quali sono previste valori limite/obiettivo dal D.Lgs 155/2010.
- f) Si ritiene opportuno che il proponente, per ogni singola simulazione modellistica dei rilasci di inquinanti in atmosfera, debba **sovrapporre le mappe delle isolivello di concentrazione degli inquinanti con le mappe dei recettori prossimi alle aree di cantiere**.
- g) In relazione alle **misure di mitigazione** presentate nel § 4.4.3 (elaborato 10-689-H3) si ritiene opportuno che rispetto a quanto affermato circa la misura di *“copertura dei carichi con teli almeno nei giorni ventosi”* siano specificate le procedure e i parametri atti a definire le giornate ventose (e.g. intensità del vento, stazione di misura dei parametri meteorologici, procedure di comunicazione agli addetti); in alternativa si propone che la prevista copertura dei carichi venga estesa a tutti le giornate lavorative indipendentemente dalla ventosità delle stesse.

Elettrodotto

- h) Le considerazioni al punto 2) sono valide anche per le simulazioni modellistiche inerenti la fase di cantiere per la realizzazione dell'elettrodotto oggetto di valutazione, i cui risultati sono stati espressi in termini di concentrazioni medie

sull'intera durata del cantiere (elaborato 10-689-H8 § 4.4.1.4).

- i) Le **simulazioni modellistiche riguardano soltanto NO₂ e PM₁₀**. Nel SIA non è presente un'esaustiva descrizione delle ragioni di tale scelta (cfr. punto 3. dell'elenco)

Piano di monitoraggio

- j) Il **piano di monitoraggio** prevede per la componente atmosfera (elaborato 10-689-H11 § 4.2, 4.3 e 4.4) il campionamento delle concentrazioni di Polveri (Polveri Totali Sospese - PTS e polveri sottili - PM2.5 e PM10) di NO_x, NO₂, NO, SO₂, CO, Benzene tramite unità mobile con campionamenti della matrice di diversa durata:
- monitoraggi di 15 giorni per determinare le concentrazioni di fondo in fase ante-operam (AO);
 - monitoraggi di 24 ore per il controllo della qualità dell'aria in fase di cantiere (CO).

Si ritiene opportuno, per il monitoraggio ante-operam e per quello in corso d'opera, che il proponente faccia riferimento agli **obiettivi di qualità dei dati** (allegato I del D.Lgs 155/2010) relativi alle *misurazioni indicative* così come definite nel D.Lgs 155/2010.

1.2 COMPONENTE “AMBIENTE IDRICO”

Ambiente idrico sotterraneo: Aspetti idrogeologici

Premessa

La ricostruzione del modello idrogeologico di riferimento per l'area interessata dalle opere in progetto (descritta nel documento Relazione Geologica e Idrogeologica allegato al SIA e sintetizzata nel QRA) è stata fatta sulla base dell'assetto geologico – strutturale dell'area, dei dati ottenuti dagli studi idrogeologici disponibili, dai monitoraggi fatti sulle sorgenti, dalle indagini dirette e indirette e dai rilievi geomeccanici eseguiti in superficie su affioramenti rocciosi a supporto della progettazione.

Tale ricostruzione è affetta da indeterminatezze e incertezze soprattutto per quanto riguarda l'andamento della superficie piezometrica, la valutazione dei flussi e dei carichi idraulici lungo il tracciato, le geometrie degli acquiferi in profondità, lo schema di circolazione idrica al livello del tracciato delle opere in sotterraneo, la possibile interferenza con l'acquifero superficiale e profondo e la circolazione idrica superficiale e gli impatti sulla risorsa idrica (contaminazione falde, interferenze con pozzi e/o sorgenti presenti).

Le maggiori incertezze riguardano la zona del Bacino di Monte Alto ¹ per la quale non sono disponibili misure e dati idrogeologici certi ottenuti da misure in fori di sondaggio che consentano, allo stato delle conoscenze attuali, una ricostruzione attendibile delle caratteristiche litostratigrafiche e idrodinamiche dei terreni attraversati, delle caratteristiche del drenaggio carsico e della circolazione ipogea.

Alla luce delle implicazioni idrogeologiche sopra esposte, delle criticità che si possono incontrare durante le operazioni di scavo, vista l'importanza degli effetti diretti e indiretti sugli acquiferi superficiali e profondi e degli impatti temuti sulla risorsa idrica sotterranea, si ritiene utile che il proponente fornisca:

Modello idrogeologico di riferimento

- a) Un approfondimento degli aspetti litostratigrafici, strutturali e idrogeologici, attraverso l'esecuzione di altre indagini dirette e indirette, prove e misurazioni specifiche, che consentano, anche in questa fase della progettazione, una ricostruzione più attendibile delle caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e idrodinamiche dei terreni e degli ammassi rocciosi interessati dalle opere in progetto, delle problematiche attese durante le operazioni di scavo e la corretta individuazione degli interventi di mitigazione dei

¹ La zona è, a tutti gli effetti, un'area endoreica di particolare sensibilità, ai fini idrogeologici e per i rischi di contaminazione degli acquiferi che alimentano le sorgenti poste ai margini della struttura idrogeologica: le acque di ruscellamento e degli impluvi naturali, che periodicamente danno luogo al lago detto “Lagospino”, s'infiltrano in inghiottitoi carsici o sono drenate attraverso un filtro litologico poco permeabile, rappresentato dai depositi limosi – argillosi che colmano la depressione tettonica – carsica, o dagli strati superficiali del substrato calcareo fratturato e carsificato, molto permeabile (epicarso), andando ad alimentare la circolazione idrica sotterranea della zona e delle scaturigini sorgentizie presenti.

- rischi e degli impatti attesi sulla risorsa idrica, sia sotterranea sia superficiale;
- b) Una maggiore definizione della stima della conducibilità idraulica degli ammassi rocciosi fratturati, riferibili al membro calcareo della formazione del Flisch Rosso, in particolare nelle zone di faglia attraversate dalle opere in progetto, le quali possono agire come linee di drenaggio o come barriere (causate da accumuli di breccie di faglia cementate da depositi di carbonato di calcio), e nei settori dove mancano misure dirette effettuate in foro di sondaggio (prove Lugeon) e la permeabilità è stata stimata basandosi, solo, su parametri rilevati nei rilievi geomeccanici eseguiti su affioramenti in superficie (quale la parta alta del tracciato. opera di presa Lagospino – Centrale in caverna, gallerie);
 - c) Un affinamento del Modello Idrogeologico di Riferimento e dello schema di circolazione idrica sotterranea proposta, specie per quanto riguarda la zona del Bacino endoreico di Monte Alto e la parte alta dell'area interessata dalle opere, per la quale non sono disponibili misure e dati idrogeologici certi che consentano, allo stato delle conoscenze attuali, una ricostruzione attendibile delle caratteristiche litostratigrafiche e idrodinamiche dei terreni e degli ammassi rocciosi attraversati, delle caratteristiche del drenaggio carsico superficiale e dei suoi rapporti con le sorgenti presenti (eseguiti solo dettagliate indagini geofisiche: sismiche, gravimetriche, geoelettriche, magnetometriche)

Inoltre, si ritiene utile:

- d) Riportare sulla carta idrogeologica le curve isofreatiche ricostruite sulla base dei dati piezometrici disponibili, oltre alle direzioni principali dei flussi delle circolazioni idriche superficiale e sotterranee già presenti,
- e) Elaborare il Profilo idrogeologico a scala almeno 1:10.000/500, con indicazione dell'andamento della falda profonda e delle probabili falde sospese locali, ubicazione dei sondaggi geognostici attrezzati con piezometri, stratigrafie dei sondaggi (indicando anche la distanza dalle opere in sotterraneo), ubicazione di pozzi e sorgenti.

Pressioni e Impatti e opere mitigazione

Premessa

La realizzazione delle opere in sotterraneo e dell'invaso di monte potrebbe comportare un rilevante impatto sulla particolare circolazione idrica sotterranea presente negli ammassi rocciosi interessati, sia in fase di cantiere sia in fase d'esercizio, sulla risorsa idrica con interferenze negative anche su alcuni pozzi e sorgenti a uso potabile, situati a breve distanza dalla loro ubicazione, e su alcuni elementi sensibili naturali, quali la presenza di terreni e rocce permeabili (aree endoreiche, epicarso), e di forme carsiche (inghiottitoi), e richiedere, quindi, la necessità di adottare adeguati e specifici interventi di mitigazione per garantire il mantenimento dell'attuale assetto idrodinamico.

Le principali criticità idrogeologiche, le interferenze e gli impatti sulla componente acque sotterranee derivanti dalla realizzazione delle opere in progetto e le possibili soluzioni tecniche da adottare per la mitigazione degli impatti attesi nei vari settori

interessati dalle opere, sono descritte nelle specifiche relazioni geologico – tecniche e nelle relazione del QRA allegato al SIA.

Per quanto riguarda i possibili impatti e interferenze che si potrebbero avere in fase di cantiere tra le operazioni di scavo e la presenza eventuale di falde idrogeologiche, in base all'assetto tettonico e litostratigrafico e alle caratteristiche idrodinamiche definite per la zona in esame nel modello idrogeologico di riferimento, si richiede al Proponente di:

- f) Verificare, soprattutto per la parte alta del tracciato delle opere in sotterraneo, scavate in ammassi rocciosi calcarei, fratturati e carsificati, dove mancano indagini dirette, la presenza di zone di fratturazione o di faglia e di forme carsiche più o meno evolute, che potrebbero determinare la presenza di carichi idraulici concentrati o improvvise venute d'acqua a seguito di eventi meteorici eccezionali;

Riguardo i problemi legati alle interferenze dello scavo delle opere sia in superficie sia in sotterraneo con le risorse idriche (sotterranee e superficiali), con particolare riferimento ai pozzi e/o alle sorgenti ad uso idropotabile, presenti nella fascia di territorio interessata ai margini delle strutture idrogeologiche, che possono subire isterilimento o diminuzione di portate, si richiede di:

- g) Integrare la documentazione idrogeologica presentata con i risultati di una valutazione della probabilità di potenziale impatto che l'esecuzione delle opere potrebbero avere sulla risorsa idrica, sia sotterranea sia superficiale, specie per i pozzi e/o sorgenti utilizzati a scopo idropotabile, e la loro rappresentazione cartografica con opportuna simbologia in funzione del grado di probabilità d'impatto. Si richiede, altresì, al Proponente di riportare una breve esposizione delle misure e dei possibili criteri d'interventi di mitigazione degli impatti sulla risorsa idrica, distinti in: soluzioni d'emergenza, soluzioni transitorie e soluzioni definitive;
- h) Approfondire: l'analisi geologica e idrogeologica della zona del bacino endoreico di Lagospino; le caratteristiche del drenaggio carsico delle acque di dilavamento e degli impluvi e della circolazione idrica sotterranea nell'ammasso roccioso; l'influenza delle acque superficiali della conca endoreica sulla circolazione idrica profonda, sul regime e la portata delle sorgenti, che si rilevano ai margini delle strutture idrogeologiche carbonatiche, potenzialmente impattabili;
- i) Verificare l'eventuale connessione idraulica tra la circolazione idrica superficiale e gli inghiottitoi naturali del *Bacino di Lagospino² e le sorgenti di valle, anche attraverso

² Nella parte alta del tracciato, la realizzazione delle opere in progetto (rimodellazione e impermeabilizzazione del fondo per la creazione dell'invaso, opera di presa, condotte, canali di gronda ecc.) comporterà delle probabili modifiche al deflusso delle acque superficiali che si riversano nella depressione tettonico – carsica di Lagospino e al drenaggio delle acque nel sottosuolo, con possibili interferenze negative sulla risorsa idrica sotterranea rappresentato dall'acquifero carbonatico e sulle sorgenti presenti.

Per limitare tali impatti sulla risorsa idrica sotterranea e garantire l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo e la ricarica dell'acquifero, il proponente evidenzia che l'invaso artificiale in progetto sarà provvisto di un canale di gronda, diviso in due tratti (lato Est e lato Ovest) che intercetterà le acque di dilavamento provenienti dalla parte alta del bacino imbrifero. Tale canale non sarà impermeabilizzato per

l'esecuzione di prove di tracciamento, con punti d'immissione e tempi d'immissione diversi, nelle acque del laghetto stagionale di Lagospino e negli inghiottitoi, e recupero del tracciante nelle emergenze sorgentizie di valle, per meglio definire il modello idrodinamico della circolazione e le possibili interferenze negative delle opere in progetto sulla risorsa idrica sotterranea e sulle sorgenti di valle;

Riguardo al rischio di contaminazione delle acque dell'acquifero che alimenta le sorgenti, considerando la "sensibilità" delle aree endoreiche e, in particolare, delle zone di assorbimento delle acque superficiali e degli inghiottitoi carsici, si richiede di:

- j) Verificare le possibili interferenze delle opere in progetto sulla risorsa idrica sotterranea e sulle sorgenti di valle, determinata dal rischio di contaminazione delle acque, sia per cause accidentali sia permanenti, e, anche, dalle modifiche all'originaria topografia e idrografia dei luoghi che non consentono a buona parte delle acque di infiltrarsi nel sottosuolo attraverso il filtro naturale costituito dai terreni prevalentemente limosi – argillosi che colmano il fondo della depressione.

Piano di monitoraggio

Il proponente ha presentato il documento 10-689-H11_Rev0 – Piano Preliminare di Monitoraggio Ambientale, contenente una proposta di un sistema di monitoraggio quali – quantitativo delle acque sotterranee da attuare nelle fasi Ante Operam (AO) prima dell'avvio dei lavori, nella fase di cantiere (CO) e nella fase di esercizio (ES).

Il monitoraggio è previsto solo per gli acquiferi potenzialmente impattati dalla realizzazione dell'impianto idroelettrico di Campolattaro, attraverso indagini quantitative e qualitative di caratterizzazione delle acque delle sorgenti presenti nell'area vasta (già censiti dalla Provincia di Benevento), eventualmente integrati da punti di monitoraggio aggiuntivi. Tali sorgenti sono state già oggetto di monitoraggio da parte del proponente (da Settembre 2010 e per tutto il 2011).

Per l'Elettrodotto non è, invece, prevista nessuna attività di monitoraggio, in considerazione della tipologia d'opere e dei potenziali impatti sulla risorsa idrica sotterranea previsti.

Le attività di monitoraggio delle acque sotterranee sono illustrate nel capitolo 7 (pag. 41 – 45) della relazione e prevedono una serie d'indagini quantitative e qualitative di caratterizzazione delle acque di sorgente, analizzando i seguenti parametri chimico – fisici: portata volumetrica, temperatura, pH, conducibilità e determinando in laboratorio sui campioni prelevati i seguenti parametri: fluoruri, cloruri, nitrati, solfati, ferro, nitriti,

consentire l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque meteoriche che attualmente vanno ad alimentare l'acquifero e le sorgenti di valle, attraverso gli inghiottitoi presenti o infiltrandosi lentamente attraverso i depositi limosi che colmano il fondo della depressione.

Gli impatti delle modifiche all'idrografia superficiale del bacino di Lagospino sulla circolazione idrica sotterranea sono stimati dal proponente di "*bassa entità sia in area locale, sia in area vasta*".

ammonio, cloro, ossidabilità, durezza.

In riferimento al Piano di Monitoraggio, inoltre, nelle relazioni geologiche – tecniche e idrogeologiche allegate al SIA, il proponente rimanda alle fasi successive l'approfondimento degli studi e delle indagini riguardanti gli aspetti geologici – litostratigrafico, geotecnici e idrogeologici e le criticità attese nello scavo delle opere in sotterraneo, le modalità operative di scavo e gli interventi per il contenimento degli impatti sulle varie componenti ambientali. Trattandosi di un progetto definitivo tuttavia si ritiene che tali approfondimenti debbano essere prodotti già in questa fase della progettazione.

Alla luce di quanto premesso, si ritiene opportuno, anche in questa fase progettuale, **richiedere al Proponente di:**

- k) Predisporre un Piano di Monitoraggio più dettagliato, esteso anche all'acquifero carbonatico che alimenta le sorgenti potenzialmente impattato dalle opere in progetto, indicando il Piano delle Indagini (dirette e indirette di dettaglio, studi geologici e idrogeologici) e/o di Monitoraggio che il Proponente intende attuare sulla base degli elementi di criticità e approfondimento emersi durante le precedenti fasi d'indagini e studi geologici e idrogeologici – tendo anche conto di quanto indicato nel DLgs 30/09 di recepimento della Direttiva 2006/118/CE per le acque sotterranee e nelle "*Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA)*" redatte dalla Commissione Speciale VIA", – per arrivare a un maggior livello di definizione delle caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche dei terreni e degli ammassi rocciosi attraversati, delle problematiche che si prevedono d'incontrare durante le operazioni di scavo e degli interventi da adottare per limitare le interferenze e gli impatti sulle risorse idriche sotterranee e superficiali, sia nella fase d'esecuzione delle opere in progetto sia, poi, in esercizio;

1.3 COMPONENTE “SUOLO E SOTTOSUOLO”

Impianto idroelettrico

Aspetti geologici - geotecnici

Premessa

I risultati dello studio geologico - geotecnico – geomorfologico – idrogeologico, descritti nelle specifiche relazioni geologiche – tecniche e rappresentati nei relativi elaborati grafici allegati al SIA, hanno condotto alla definizione di un modello geologico - geotecnico di riferimento dell'area per la progettazione delle opere, per la massima parte in sotterraneo, dell'impianto idroelettrico in esame.

Tale ricostruzione, soprattutto per quanto riguarda l'assetto litostratigrafico e strutturale e le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei litotipi che si prevede d'incontrare alla quota alla quale si svilupperanno le opere in sotterraneo (condotte forzate di adduzione e restituzione, pozzi piezometrici, gallerie d'accesso, centrale in caverna e opera di presa in vaso di Campolattaro), appare affetta da differenti gradi d'incertezze e indeterminatezze, derivanti fondamentalmente dal numero e dal grado di dettaglio fornito dalle indagini, dirette e indirette, eseguite lungo il tracciato delle opere (profili di tomografia elettrica, indagini magnetotelluriche), dal fatto che essa è stata basata in questa fase, fondamentalmente, sui dati dei numerosi studi, ricerche e indagini condotte nella zona interessata per la realizzazione di altre opere, dei rilievi geologici – strutturali di superficie e delle indagini geofisiche effettuate lungo il tracciato delle opere (profili di tomografia elettrica, indagini magnetotelluriche), mentre sono molto scarsi i sondaggi che interessano direttamente il tracciato delle opere proposte (eseguiti solo 5 sondaggi geognostici con prelievo di campioni e esecuzione di prove in foro, installazione di piezometri, esecuzione di prove geofisiche).

Si rileva, inoltre, che nella parte alta dell'area interessata dalle opere (Bacino endoreico di Lagospino, opera di presa e condotte forzate) mancano indagini dirette che consentano di tarare i dati ottenuti dalle diverse indagini geofisiche eseguite nella zona e di definire con maggiore dettaglio l'assetto litostratigrafico e le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni e degli ammassi rocciosi.

Alla luce di quanto sopra esposto, **si ritiene utile che il proponente fornisca:**

- a) **Un maggior approfondimento degli aspetti geologico – stratigrafico e/o strutturali, geotecnici e idrogeologici**, attraverso anche l'esecuzione di altre indagini geotecniche e geofisiche e misurazioni specifiche, nei settori attraversati dal tracciato delle opere in progetto dove mancano misure e dati certi, per la scarsità di dati ricavati da sondaggi o investigazioni in asse al tracciato o ubicati nelle immediate vicinanze, che consentano, anche in questa fase della progettazione e per quelle successive, una ricostruzione attendibile delle caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche, geomeccaniche e idrodinamiche dei terreni e degli ammassi rocciosi attraversati e delle problematiche attese, in particolare durante le operazioni di scavo:

- **Nel settore del previsto Bacino di Monte Alto (area endoreica di Lagospino),** per un'affinamento del modello geologico e strutturale ricostruito sulla base dei rilievi di superficie e delle indagini geofisiche eseguite, mediante l'esecuzione di sondaggi geognostici spinti a profondità significativa nel substrato roccioso e di altre indagini conoscitive di tipo geofisico (assetto litostratigrafico, possibile presenza al di sotto dei depositi limoso – argillosi in affioramento di litotipi marnosi - argillitici analoghi a quelli presenti in affioramento nel margine nord – ovest del bacino, posizione delle strutture tettoniche e dei contatti litologici, spessore e caratteristiche geotecniche dei depositi di copertura, caratteristiche litologiche e geomeccaniche del substrato roccioso carbonatico, fratturato e carsificato, forme carsiche ecc.);
 - **Nei settori del tracciato delle opere in sotterraneo,** quali: la tratta compresa tra l'Opera di Presa del Bacino di Monte Alto e la Centrale in Caverna"; lungo il profilo del tracciato delle gallerie di scarico di fondo, gallerie di adduzione/restituzione e di accesso alla Camera a Valvola a Farfalla e alla Centrale; in corrispondenza dell'Opera di Presa e Restituzione "Campolattaro". In queste tratte, l'assetto litostratigrafico ed i rapporti tra i diversi membri del Flysch Rosso (argillitico – marnoso e calcareo, argillitico – marnoso, calcareo e diasprigno, prevalentemente calcareo) si presenta complesso e di difficile interpretazione. Analogamente, anche i flysch terrigeni miocenici affioranti nelle vicinanze dell'invaso di Campolattaro, sono caratterizzati da eterogeneità litologica e di comportamento geomeccanico e idraulico, la cui combinazione è potenzialmente in grado di generare fenomeni d'instabilità del fronte e del cavo e, in corrispondenza di prevalenza di litotipi a comportamento litoide, stratificati e fratturati, anche venute d'acqua in galleria, specie in corrispondenza di zone di fratturazione o di faglia.
- b) **Esporre il Piano delle Indagini (dirette e indirette di dettaglio, studi geologici – strutturali e petrografici, geotecnici e idrogeologici) e/o di Monitoraggio,** che il Proponente intende attuare sulla base degli elementi di criticità e approfondimento emersi per aumentare il grado di affidabilità del modello geologico – geotecnico e idrogeologico di riferimento e, quindi, per una valutazione degli effettivi rischi e delle misure da adottare per la tutela dell'ambiente e per limitare le interferenze e gli impatti sulle componenti suolo, sottosuolo e acque sotterranee dovute all'esecuzione delle opere in progetto.

Rischio sismico

Riguardo la pericolosità sismica, nelle relazioni geologico – tecniche e nel Q.R.A., si esclude che *“l'area di futuro vaso sia interessata da fenomeni di fagliazione di superficie”*, in parte contraddicendo quanto riportato nelle conclusioni del *“Rapporto CNR-IDPA: Inquadramento geologico e aspetti sismologici dell'area dell'invaso di Campolattaro”* a cura del dott. S. Chiesa, allegato alla documentazione del SIA:

“La località indagata è in prossimità di alcune delle principali strutture distensive e in particolare nelle vicinanze delle faglie presumibilmente responsabili della generazione di due tra gli eventi tra i più distruttivi registrati in epoca storica nell’area del Sannio e del Matese: l’evento del 1456 e quello del 1688. Le dimensioni stimate di questi eventi, qualora si ripetessero, rendono plausibile l’occorrenza di elevati valori di scuotimento sismico, fenomeni di fagliazione superficiale, innesco dinamico di instabilità di versante e occorrenza di fenomeni di liquefazione”.

In considerazione di questi possibili rischi, si ritiene utile:

- c) Una valutazione della pericolosità sismica e una cartografia di maggiore dettaglio per il settore del bacino endoreico di Lagospino, dove sono presenti le condizioni geolitologiche – strutturali, idrogeologiche e geomorfologiche più suscettibili di fenomeni di amplificazione sismica e/o liquefazione, evidenziando le aree più critiche che possono interferire con le opere in progetto, anche attraverso indagini volte a individuare strutture sismogenetiche generate da eventi sismici di grande magnitudo in epoca storica (es. esecuzioni di trincee).

Rischio idro - geologico

L’indagine geologica e geomorfologica eseguita in questa fase della progettazione ha individuato alcuni settori del tracciato interessati da processi gravitativi di versante e fluvio – torrentizi e alla circolazione idrica superficiale in aree endoreiche e carsiche che possono interferire con le opere in progetto di superficie e determinare situazioni di pericolosità e di rischio.

Le situazioni più critiche sono state individuate nella parte bassa dell’area interessata dalle opere, nei versanti in destra idrografica dell’invaso di Campolattaro incisi in litotipi manoso, argillosi arenacei, dove sono presenti movimenti gravitativi di tipo complesso, quiescenti e attivi, (frane di tipo scorrimento rotazionale – traslazionale, colamento). Nelle relazioni geologiche – tecniche il proponente esclude la possibilità che tali fenomeni interferiscano con le opere in progetto in questo settore: opera di presa e restituzione di Campolattaro, portale e galleria d’accesso intermedio alla galleria di adduzione e restituzione, essendo *“posizionate al di fuori delle aree in frana perimetrare”*. Limitati fenomeni di crollo in roccia sono evidenziati solo in corrispondenza dei fronti calcarei delle cave abbandonate.

Nella parte alta dell’area d’intervento, non sono state segnalate situazioni di rischio idrogeologico connessi a movimenti gravitativi nei versanti (fenomeni franosi, crolli e caduta detrito e massi in versanti rocciosi). Solo nell’area morfologicamente depressa del Bacino di Monte Alto nella cartografia del rischio idrogeologico allegata al S.I.A..(elab. 10 - 689 – H1_1001_a) le opere in progetto per la realizzazione dell’invaso e delle opere di presa dell’impianto interferiscono con zone non urbanizzate ricadenti all’interno di aree interessate da fenomeni di allagamenti e alluvionamenti, classificate come *“Aree di alta attenzione (A4) e medio – alta attenzione (A3)”*.

- d) Alla luce di quanto sopra esposto, si richiede al proponente di porre una maggiore

attenzione ai pericoli e rischi connessi a fenomeni franosi e al rischio idraulico, specie in fase di cantiere, per alcuni settori dove sono presenti le maggiori criticità geomorfologiche, che possono interferire con le opere in progetto, in particolare:

- Per i settori più critici individuati in corrispondenza dell'Opera di Presa di Campolattaro e dell'imbocco della galleria d'accesso intermedio alla galleria di adduzione e restituzione, in cui i dissesti gravitativi, sia attivi sia quiescenti, possono interferire con le opere (nella carta del rischio idrogeologico – elab. 10 - 689 – HI_1001_c allegato alla documentazione del S.I.A., le opere ricadono all'interno o sono prossime aree classificate C1_ aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi), si ritiene necessario eseguire, anche in questa fase, qualora non sia stato previsto, una verifica di stabilità nel versante ante operam e post operam, per meglio definire l'evoluzione dei fenomeni d'instabilità nel versante, gli eventuali interventi di consolidamento e messa in sicurezza delle aree, oltre a predisporre un sistema di monitoraggio dei movimenti gravitativi e dell'eventuale falda presente;
- Per la zona del bacino endoreico di Lagospino, periodicamente soggetta a allagamenti e ristagni d'acqua con la formazione di un laghetto stagionale, si ritiene utile una valutazione più accurata delle interferenze delle opere in progetto con i processi legati all'attività delle acque correnti superficiali e alla particolare circolazione idrica superficiale di questo settore, condizionata dalla presenza di un diffuso carsismo e da inghiottitoi, per la definizione degli interventi di messa in sicurezza ritenuti necessari per la mitigazione dei rischi idraulici, specie in fase di cantiere;
- Per le aree a ridosso degli imbocchi delle gallerie d'accesso, situati nei versanti rocciosi (in particolare per l'imbocco della galleria d'accesso alla Centrale in Caverna, previsto in corrispondenza del fronte di una cava abbandonata di rocce calcaree). In queste aree, potenzialmente esposte al rischio di caduta massi e frane di crollo, si ritiene necessario eseguire una verifica di stabilità nel versante ante operam, per meglio definire l'evoluzione dei fenomeni d'instabilità delle pareti rocciose e gli eventuali interventi di consolidamento e messa in sicurezza dell'area, oltre a predisporre un sistema di monitoraggio dei movimenti gravitativi;
- Per le aree del cantiere e di deposito dello smarino individuate, che ricadano o sono prossime a aree potenzialmente esposte al rischio di frana e/alluvione..

Impatti e mitigazione fase cantiere: Suolo

In fase di costruzione delle opere i potenziali impatti sul suolo potranno essere legate alla compattazione causata dai macchinari, al rischio di contaminazione dei terreni per sversamenti accidentali di sostanze e liquidi e al rischio di alterazione delle caratteristiche pedologiche dei suoli derivanti dallo scotico.

Riguardo a queste problematiche, **si ritiene utile che il Proponente,**

- e) Specifichi in maniera più approfondita, rispetto a quanto indicato nella documentazione presentata, le azioni e gli interventi previste in corso d'opera e in esercizio per la riduzione del rischio di alterazione delle caratteristiche pedologiche, per evitare la contaminazione dei terreni del sottosuolo nelle aree di cantiere e di deposito temporaneo e per il ripristino delle condizioni iniziali delle aree.

Elettrodotto

Acque sotterranee

Il tracciato degli elettrodotti in progetto si snoda lungo in'area caratterizzata principalmente da due strutture idrogeologiche: il "Complesso arenaceo – molassimo" e il "Complesso argilloso – marnoso". Oltre a queste due strutture principali, il primo tratto di elettrodotto attraversa "Complessi calcareo – silico – marnosi", "Complessi conglomeratici – marnosi" e piccoli tratti di "Complessi di argille varicolori". Infine, i due tratti di collegamento tra la stazione di Benevento e la linea Benevento II - Foggia, attraversano per brevi tratti alcuni "Complessi calcarenitici" (cfr. carta idrogeologica della Provincia di Benevento).

In riferimento alla presenza di recettori ed elementi di sensibilità della componente, potenzialmente impattati dalle azioni di progetto e d'esercizio, e delle misure previste per la mitigazione degli impatti, nel QRA (cap. 5.3, pag. 52 – 55), le principali interazione tra le attività di cantiere relative alla realizzazione dell'elettrodotto e delle stazioni elettriche e alla fase di esercizio delle stazioni elettriche con i flussi idrici, sono ricollegabili alla presenza di corpi idrici (pozzi, sorgenti) e complessi idrogeologici ad alta permeabilità (acquiferi superficiali) nelle aree di cantiere dell'elettrodotto e delle stazioni o nelle immediate vicinanze (Cfr. Tab 5.10, pag. 52 – 53 – doc. n. 10-689-H8).

I principali potenziali impatti stimati riguardano la modifica del drenaggio superficiale e le interazioni con i flussi idrici e sotterranei e i rischi di potenziale alterazione dello stato quali – quantitativo delle acque sotterranee e del suolo, specie in fase di cantiere.

Tali impatti, legati soprattutto alle operazioni di scavo per la realizzazione delle stazioni elettriche e dei sostegni dell'elettrodotto, date le caratteristiche delle opere in progetto e le misure previste nel progetto per la loro mitigazione, sono stati stimati dal proponente di entità "trascurabile"

Per quanto riguarda le modifiche al drenaggio superficiale e le interazioni con i flussi idrici superficiali e sotterranei si prevede, comunque, un approfondimento di tali aspetti nelle successive fasi progettuali.

Suolo - sottosuolo

Il territorio interessato dalle stazioni elettriche e dall'elettrodotto in progetto è caratterizzato in affioramento da formazioni in facies prevalente di flysch: complesso

calcereo – silico – marnoso (settore nord fra Pontelandolfo e morcone); Flysch marnoso – calcereo appartenente a Unità strutturalmente e litologicamente complesse; Flysch argilloso – marnoso – arenaceo, a differente comportamento geomeccanico e resistenza nei confronti dell'erosione.

Conseguentemente anche gli aspetti morfologici e idrografici generali sono vari e eterogenei, caratterizzati da forme dei rilievi più aspre in corrispondenza degli affioramenti di rocce a comportamento litoide calcereo – marnoso, forme più dolci in corrispondenza degli affioramenti dei litotipi maggiormente erodibili appartenenti alle formazioni in facies di Flysch arenaceo – pelitico – marnoso.

Nelle aree collinari – montuose attraversate dal tracciato delle opere sono presenti aree interessate da fenomeni gravitativi suddivisi in varie tipologie di movimento nell'ambito del Progetto IFFI (cfr. all. 2 Carta Geomorfologica), in prevalenza rappresentati da scivolamenti rotazionali/traslativi, colamenti lenti e rapidi e frane di tipo complesso.

Con riferimento al PsAI - Rischio Frana del Liri-Garigliano-Volturno (cfr. All. 3 Carta delle Perimetrazioni del PAI), lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto sono presenti aree perimetrate come R3, R2, A4, A3, e A2, ovvero "Aree a rischio elevato e medio" e "Aree di alta attenzione, di medio-alta e media attenzione" e inoltre C1 ovvero "Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco.

Per quanto riguarda il Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico – Rischio Idraulico nelle relazioni tecniche si evidenzia che le opere in progetto non interferiscono con aree perimetrate a rischio idraulico.

In riferimento alla presenza di recettori ed elementi di sensibilità della componente suolo - sottosuolo, potenzialmente impattati dalle azioni di progetto e d'esercizio, e delle misure previste per la mitigazione degli impatti, le principali interazione tra le attività di cantiere relative alla realizzazione dell'elettrodotto e delle stazioni elettriche e alla fase di esercizio descritte nel QRA (cap. 6.3, pag. 65 – 68), sono ricollegabili alla presenza di aree potenzialmente soggette a rischi naturali (frane, terremoti, alluvioni ecc), presenza di terreni permeabili, aree agricole o ad altro uso del suolo.

In particolare, per quanto riguarda gli aspetti geologici – geotecnici e geomorfologici, nelle relazioni del SIA si evidenzia che le opere in progetto non interferiscono con aree classificate a rischio di frana. Solo la stazione elettrica di Pontelandolfo è ubicata a cavallo di aree perimetrate nel PsAI - Rischio Frana come C1 (Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco), mentre alcuni sostegni dell'elettrodotto REC (sostegni n. 8, 9, 10,12,13), dell'elettrodotto Pontelandolfo - Benevento (Sostegno n. 31) e ramo di Raccordo fra Stazione di Benevento e Elettrodotto Benevento II – Foggia (Sostegno n. 31/4) ricadono entro aree classificate a medio – alta attenzione o C1(cfr. Tab. 6.5 , pag.65 –Doc. 10-689 –H8).

Nelle relazioni geologiche – tecniche allegate al SIA, si evidenzia la necessità di prevedere, nelle successive fasi progettuali, la realizzazione di rilievi e indagini in sito per un approfondimento degli aspetti geologici – geotecnici e idrogeomorfologici, anche attraverso campagne d'indagini geognostiche.

Numerosi sostegni, poi, interferiscono con aree agricole o altro utilizzo dell'uso del

suolo, e/o sono ubicati in terreni caratterizzati da permeabilità medio – alta più suscettibili di potenziali fenomeni di contaminazione dei suoli e delle falde superficiali.

L'impatto della realizzazione delle opere in progetto sui suoli è comunque stimato di media – bassa entità

Alla luce di quanto sopra esposto, **si richiede al proponente:**

- f) Un maggior approfondimento degli aspetti geologico – stratigrafico e/o strutturali, geotecnici e idrogeologici, attraverso anche l'esecuzione di altre indagini geotecniche e geofisiche e misurazioni specifiche, nei settori attraversati dal tracciato delle opere in progetto dove mancano misure e dati certi, per la scarsità di dati ricavati da sondaggi o investigazioni in asse al tracciato o ubicati nelle immediate vicinanze, che consentano, anche in questa fase della progettazione e per quelle successive, una ricostruzione attendibile delle caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche, geomeccaniche e idrodinamiche dei terreni e degli ammassi rocciosi attraversati e delle problematiche attese, in particolare durante le operazioni di scavo per le fondazioni dei sostegni e per la realizzazione delle Stazioni elettriche in progetto;
- g) Un approfondimento delle possibili interazioni delle opere in progetto, relativi agli aspetti della componente suolo e sottosuolo (geologici – geotecnici, idrogeomorfologici, idrogeologici, suolo, eventuali interferenze con la falda, possibili misure di mitigazione, ripristino ecc.), in particolare nella fase di attività di cantiere per la realizzazione delle stazioni elettriche, dei sostegni degli elettrodotti e per la demolizioni di eventuali strutture esistenti;
- h) Riguardo ai rischi idrogeologici, si richiede al proponente di porre una maggiore attenzione ai pericoli e rischi connessi a movimenti gravitativi nei versanti, specie in fase di cantiere: per alcuni settori del territorio interessato dalle opere in progetto dove sono presenti le maggiori criticità geomorfologiche (aree in frana, aree classificate a rischio di frana o a medio alta attenzione R3, R2, A4, A3, e A2) che possono interferire con le opere in progetto, prevedendo l'esecuzione di rilievi e indagini di dettaglio in sito, eventuali verifica di stabilità nel versante ante operam e post operam, per meglio definire l'evoluzione dei fenomeni d'instabilità nel versante, gli eventuali interventi di consolidamento e messa in sicurezza delle aree;
- i) Per i sostegni ubicati nelle vicinanze di corsi d'acqua si ritiene necessario approfondire gli aspetti relativi ai possibili rischi idraulici/esondazioni delle aree d'imposta dei sostegni e dei relativi micro cantieri, specificando in dettaglio l'ubicazione dei tralicci previsti in prossimità di tali corsi d'acqua;
- j) In riferimento ai possibili impatti sul suolo nelle aree di cantiere delle stazioni elettriche e di microcantiere dei sostegni e/o di deposito temporaneo, si ritiene utile che il Proponente, specifichi, in maniera più approfondita rispetto a quanto indicato nella documentazione presentata, le azioni e gli interventi previste in corso d'opera e in esercizio per la riduzione del rischio di alterazione delle caratteristiche pedologiche,

per evitare la contaminazione dei terreni del sottosuolo e di perdita di suolo e per il ripristino delle condizioni iniziali delle aree.

1.4 COMPONENTE “VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA” – “ECOSISTEMI”

Gli elementi tecnici contenenti le criticità rilevate per le componenti in esame sono stati già forniti nel corso della riunione dell'11-11-2011 ed allegati al verbale.

1.5 COMPONENTE “RUMORE”

Per quanto riguarda le aree interessate **dall'impianto idroelettrico** si ritiene utile che il proponente:

- a) stimi il clima acustico all'interno della Fabbrica virole a partire dalla rumorosità emessa sia dai mezzi previsti in cantiere, di cui alla tabella 6.5 del Q.R.Progettuale, sia dalle attività che vi si terranno, di cui al paragrafo 8.6.1.2 del Q.R.Progettuale, piuttosto che sulla base del presunto rispetto del valore limite fissato dal D.Lgs. n. 81/2008.
- b) svolga una campagna di misura in prossimità del recettore 3a al fine di stimare accuratamente il clima acustico nell'area e anche al fine di tarare il modello software, dal momento che, nella relazione in esame, non è stato indicato il Tempo di Osservazione utilizzato nella tecnica del campionamento e non è stato chiarito il motivo del mascheramento di alcuni eventi rilevati strumentalmente.
- c) fornisca maggiori informazioni sulle alternative progettuali atte a garantire un valore del potere fonoisolante pari a $R_w = 40$.
- d) chiarisca come è stato calcolato il valore di 128,3 dBA riportato alla tabella 7.14 per il cantiere n. 3 nella fase fabbricazione virole dal momento che esso non trova riscontro alla tabella 8.14 del Q.R.Progettuale a cui invece gli altri valori nella stessa tabella fanno chiaramente riferimento.
- e) aggiunga alla tabella 7.18 un campo per il valore di L_{rif} utilizzato in ciascun cantiere in seguito agli studi sulle attività condotti nel Q.R.Progettuale e un campo con la classe di appartenenza del recettore impattato per rendere immediato il confronto con i valori limite normativi vigenti.

Relativamente alle aree interessate **dal tracciato dell'elettrodotto** si ritiene utile che il proponente:

- f) chiarisca il nesso tra i valori di potenza sonora stimati per la rumorosità dei cantieri nelle diverse fasi di lavorazione riportati alla tabella 7.11 del Q.R.Progettuale e i valori di emissione riportati alla tabella 7.8.
- g) in analogia a quanto richiesto per l'impianto idroelettrico per la Tabella 7.8, completi la Tabella 7.8 con un campo per il valore di L_{rif} , utilizzato in ciascun cantiere in seguito agli studi condotti nel Q.R.Progettuale, e con un campo riguardante la classe acustica di appartenenza dei recettori allo scopo di rendere immediato il confronto con i valori limite normativi vigenti.

Inoltre si segnala che il titolo della Tabella 7.2 è chiaramente non corretto perché la tabella non riguarda la componente Suolo e Sottosuolo ma la componente Rumore.

1.6 COMPONENTE “RADIAZIONI NON IONIZZANTI”

I documenti presi a riferimento sono lo “*Studio di Impatto Ambientale*” (doc. N. 10-689-H8 Rev.0 – Aprile 2011) e “*Elettrodotti 380 kV e Stazioni – Relazione campi elettrici e magnetici*” (doc. N. G-R-S129-A4-05-A – Marzo 2011).

Nel seguito vengono elencate una serie di osservazioni e le richieste di chiarimenti e integrazioni che si ritengono opportune.

- a) Pag. 13/25 del documento R-S129-A4-05-A (paragrafo 4.2.2 – *Campo magnetico*): indicare se il fatto di aver considerato nello schema in figura solamente due sub-conduttori invece dei tre effettivi sia influente sul calcolo della Dpa.
- b) Paragrafo 4.2.3 – *Campo elettrico*: si ritiene opportuno che il proponente integri il SIA con l’assicurazione (dichiarazione) che lungo tutto il tracciato, negli edifici più vicini, il campo elettrico sia inferiore al limite disposto dal DPCM 8/7/2003, anche all’interno dei piani superiori abitati situati alla minor distanza dai conduttori dell’elettrodotto; ovvero che lungo tutto il tracciato non esistano edifici in corrispondenza dei quali possa essere superato il limite di esposizione per il campo elettrico a qualsiasi altezza (non solo a 1 m dal suolo). Tale assicurazione dovrebbe essere data anche per qualsiasi eventuale spazio frequentato che, per caratteristiche geomorfologiche, possa trovarsi più vicino ai conduttori di quanto lo sia il suolo, ovvero che in prossimità del tracciato non esistano spazi con tali caratteristiche.
- c) Paragrafo 5 – *Fasce di rispetto*: per le due stazioni elettriche di Pontelandolfo e di Benevento specificare la distanza delle sbarre di AT in aria dalla recinzione della stazione per valutare se per esse la Dpa può essere considerata interna al perimetro dell’impianto.
- d) Pag. 97 del documento 10-689-H8 (paragrafo 8.4.2 – *Stima dell’impatto*): viene riportato che <<la realizzazione dell’elettrodotto genera valori di campo elettrico inferiori al limite di 5 kV/m imposto dalla normativa, tranne in corrispondenza della proiezione dei conduttori sul terreno dove il valore eccede lievemente il valore di legge>>. Si ricorda che il limite di esposizione (che nel caso del campo elettrico vale 5 kV/m) è “il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori” (Legge Quadro n. 36/2001). Devono essere quindi adottate e descritte tutte le soluzioni tecniche che verranno applicate per far sì che lungo tutto il tracciato non esistano eventuali spazi frequentati in corrispondenza dei quali possa essere superato il limite di esposizione per il campo elettrico.
- e) Mancano elaborati cartografici in scala opportuna delle porzioni di territorio interessate dalla costruzione degli elettrodotti in progetto (tre collegamenti in linea aerea e due stazioni elettriche) in cui dovrebbero essere riportate le fasce di rispetto (o le Dpa) degli elettrodotti e i luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere che siano immediatamente prossimi ai nuovi impianti in progetto,

per valutare se siano verificate o meno le prescrizioni normative in vigore e cioè se tali luoghi siano o meno interni alle fasce di rispetto (o Dpa) individuate.

“Piano per il monitoraggio degli habitat e delle componenti biologiche: flora, vegetazione e fauna delle aree interessate dalla realizzazione del progetto REC srl relativo ad un Impianto idroelettrico di regolazione sul bacino di Campolattaro (BN) e opere connesse”

Osservazioni:

- Il documento è esaustivo sia per le metodologie proposte sia per la base dati di partenza (bibliografici e cartografici) cui si fa riferimento.
- Per la Fauna è adeguato sia il numero di Taxa considerati sia quello delle stazioni di monitoraggio proposte.
- Per gli ecosistemi è efficace sia l'approccio di studio proposto (landscape ecology) sia il numero di indicatori previsto per la stima della diversità biologica e della funzionalità degli ecosistemi. E' altresì corretta l'attenzione posta alle reti ecologiche quale strumento per contrastare la frammentazione ecologica provocata dall'inserimento dell'opera nel territorio.
- Una perplessità è legata alle tabelle della tempistica del monitoraggio in quanto spesso riportano, più volte all'interno di una stessa tabella (es. tab. 5), la stesura di una relazione finale e/o integrativa in mesi differenti (es. luglio - novembre). E' opportuno prevedere la stesura di un'unica relazione finale al termine delle operazioni di monitoraggio secondo la tempistica indicata nello stesso piano (nel testo si prevede giugno, nelle tabelle ottobre-novembre: noi suggeriamo quest'ultimo)
- E' opportuno prevedere l'implementazione del GIS realizzato per la descrizione dello stato delle componenti ante-operam con i dati raccolti nelle successive fasi (in corso d'opera e post-operam) del progetto.

Osservazioni e richieste di chiarimenti in merito alla procedura di VIA – VI del progetto “Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN)” REC s.r.l. Milano

SIA Impianto idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro

1. Toponimo: Torrente Rio Secco:

Nell'elaborato “Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN) Studio di Impatto Ambientale, Quadro di Riferimento Ambientale” a pag.76 viene così riportato: “Si evidenzia che una volta realizzato il canale di gronda esso consentirà di intercettare le acque di dilavamento della parte superiore del bacino lasciando infiltrare, in condizioni ordinarie, gli afflussi nel sottosuolo. In condizioni di piena, l'acqua defluirà verso valle nel bacino del Rio Secco, con un valore di portata compatibile con la sua capacità idraulica “ e a pag.77 “... In caso di piogge intense i due rami del canale convoglieranno le acque verso un punto di scarico individuato presso il Rio Secco,....”

Nota:

La capacità idraulica è una caratteristica sicuramente importante per valutare la capacità di accumulo della massa d'acqua all'interno del fiume, ma andrebbero considerati anche altri aspetti del sistema fiume come:

- presenza o meno di materiale detritico in quanto dopo periodi di secca più o meno prolungati, lungo il corso del fiume possono depositarsi dei detriti; in alcuni casi questo materiale può intasare il greto, formare delle dighe naturali e in eventi di piena eccezionale (come potrebbe essere una notevole quantità d'acqua convogliata rapidamente) può favorire l'insorgere di un'onda di piena;
- tenuta degli argini, pulizia dell'alveo etc.

Nell'elaborato “Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN) e Elettrodotto di Connessione alla RTN. Relazione idraulica” a pag.42 “in corrispondenza dello sbocco della galleria di scarico di fondo nell'alveo naturale del Rio Secco è prevista la realizzazione di un manufatto di dissipazione dell'energia posseduta dalla corrente idrica scaricata (Figura 25), al fine di regolarizzare il deflusso entro velocità compatibili con la morfologia del Rio Secco. Quest'ultimo sarà localmente protetto mediante corrazzamento del fondo e delle sponde con pietrame calcareo, onde prevenire ed evitare inaccettabili scalzamenti ed erosioni”.

Da quanto affermato e descritto in figura 25 a pag. 43, i manufatti di dissipazione di energia sono dunque realizzati solo in prossimità dello sbocco della galleria di scarico di fondo e non in tutto il Rio Secco.

Questo potrebbe essere sufficiente solo nel caso in cui nel Rio Secco venissero convogliate le acque in eccesso raccolte durante il regime idrologico ordinario presumendo che quest'ultime si perdano naturalmente durante il percorso nel fiume e non durante eventi straordinari come invece previsto (cfr. pag. 42 terzo capoverso della Relazione idraulica).

Si chiede un chiarimento e un approfondimento in merito alla problematica evidenziata.

2. Canale di gronda:

Nell'elaborato “Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN) Studio di Impatto Ambientale, Quadro di Riferimento Ambientale” a pag.65 viene così riportato: “L'impatto è

stato mitigato attraverso la realizzazione di un canale perimetrale all'invaso parzialmente permeabile che consente l'infiltrazione delle acque in profondità e la ricarica degli acquiferi" e a pag. 63

"Il nuovo bacino in fase di esercizio avrà una superficie di circa 515,000 m² e lungo il proprio perimetro sarà provvisto un canale di gronda, diviso in due tratti (lato Est e Lato Ovest), che raccoglierà le acque superficiali di dilavamento del resto del bacino imbrifero, stimato di un'estensione in circa 2.1 km².

Si evidenzia che tale canale di gronda non sarà impermeabilizzato in modo da preservare in una certa misura il persistente naturale drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo. In caso di piogge intense i due rami del canale convogliano le acque verso un punto di scarico individuato presso il Rio Secco, nel bacino imbrifero localizzato immediatamente ad Est"

Nota:

Non è ben chiaro se il canale di gronda sarà impermeabilizzato o permeabilizzato solo parzialmente; inoltre non è ben chiaro come le acque convogliate nel canale di gronda andranno a ricaricare gli acquiferi.

Si chiede un chiarimento e un approfondimento in merito alla problematica evidenziata.

Inoltre nell'elaborato *"Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN) e Elettrodotta di Connessione alla RTN. Relazione idraulica"* a pag. 9 in relazione alle funzioni che il canale di gronda dovrà svolgere, al punto 1 viene riportato: in regime idrologico ordinario: il canale raccoglierà i deflussi superficiali drenati dal bacino imbrifero e li convoglierà verso valle, nel Rio Secco; poiché il canale di gronda, realizzato in terra con fondo e sponde rivestite in massi, sarà permeabile, parte dei deflussi da esso raccolti potranno infiltrarsi nel sottosuolo senza distogliere risorse ai deflussi sotterranei;

A tal proposito, andrebbe quanto meno dimensionata e valutata la quantità d'acqua che "potrà" infiltrarsi nel sottosuolo per stabilire se la perdita / cattura d'acqua possa inficiare la portata di sorgenti poste a valle dell'invaso (ad esempio la sorgente "Fontana Ceraso").

3. Relativamente alle interazioni delle opere in sottoterraneo con l'ambiente idrico di falda nell'elaborato *"Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN) Studio di Impatto Ambientale, Quadro di Riferimento Ambientale"* a pag.65 si legge *"lo studio geologico e idrogeologico di supporto al progetto ha riportato la caratterizzazione geologica di dettaglio del territorio in esame partendo da dati di letteratura, da rilievi di terreno e dalle indagini geognostiche e geofisiche effettuate. ... L'analisi effettuata ha evidenziato una, per lo meno locale, scomposizione verticale dell'idrodinamica sotterranea, formata da una circolazione idrica a falde sospese interconnesse superficiali e da una circolazione più profonda.*

Nel Paragrafo 5.4.3 pag.59 è stata fornita un'individuazione preliminare delle potenziali interferenze con la falda.

La sorgente con maggiori probabilità di interferenza con le operazioni di scavo della galleria di accesso alla Centrale è la Fontana Acqua del Conte (sorgente No. 35, a quota 520 m s.l.m.), posizionata nei pressi delle Cave Ciarli.

Per quanto riguarda il resto delle gallerie, non sono state individuate preliminarmente situazioni analoghe. Si potranno comunque avere infiltrazioni d'acqua limitate a piccoli stillicidi o, comunque, poco significative, soprattutto nelle porzioni più superficiali dell'ammasso roccioso.

Gli elementi conoscitivi finora acquisiti non permettono di escludere a priori, tuttavia, la possibile intercettazione durante gli scavi di falde fossili e sacche d'acqua confinate presenti anche a notevoli profondità. Tale tematica potrà essere oggetto di ulteriori approfondimenti in sede di progettazione esecutiva.

Nota la Valutazione di Impatto ambientale è riferita ad un progetto definitivo; quindi si rende necessario, già nella fase attuale, approfondire il piano di monitoraggio dei piezometri presenti nei sondaggi di cui si parla nell' elaborato (cfr. pag. 66).

5. Impianto di regolazione:

Nell'elaborato "Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN) e Elettrodotto di Connessione alla RTN. Piano Preliminare di Monitoraggio Ambientale" alle pagine 4 e 5 si chiarisce che l'impianto in progetto tra l'altro, prevede la realizzazione di:

- Un manufatto di scarico di superficie delle acque del bacino di Monte Alto ed annessa galleria/canale di convogliamento delle portate verso il Rio Secco;
- Una galleria di scarico di fondo con recapito nel Rio Secco (lunghezza pari a 1,500 m e pendenza dell'8%);

A tal proposito restano delle perplessità legate al fatto che:

- Il rio Secco possa accogliere elevate quantità d'acqua provenienti dunque da due punti di immissione posti uno a monte ed uno a valle dello stesso;
- Non sia stato considerato l'ambiente, (inteso come presenza di manufatti, elementi a rischio) posto a ridosso della foce del Rio;
- Non siano stati considerati possibili eventi disastrosi che piene non regimate e incontrollate possano creare a valle del Rio.

Si chiedono chiarimenti e approfondimenti in merito alle problematiche evidenziate.

6. Terre e rocce da scavo contenenti sostanze pericolose:

Relativamente alla procedura utilizzata per rilevare la presenza o meno di sostanze pericolose all'interno delle terre e rocce da scavo, nell'elaborato "Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN) e Elettrodotto di Connessione alla RTN. Relazione Tecnica su Terre e Rocce da Scavo" a pag.63 nei paragrafi 7.1,7.2,7.3 è riportato che *"i rifiuti costituiti dalle terre e rocce non riutilizzabili saranno sottoposti a caratterizzazione fisico-chimica per definirne le caratteristiche di pericolosità"* e che *"qualora si evidenzi la presenza di terre e rocce da scavo non riutilizzabili da gestire come rifiuti, verranno prontamente individuati idonei impianti di recupero e/o smaltimento cui avviare tali materiali, secondo quanto previsto dalla vigente normativa in materia di rifiuti"*.

Si chiede di chiarire quali tra le attività di scavo potrebbero produrre terre e rocce da gestire come rifiuti e quali sono le quantità di tali rifiuti che ragionevolmente saranno prodotte.

7. Stabilità dei versanti dell'area di Monte Calvello

Considerata la descrizione fornita dell'area interessata dalla realizzazione dell'invaso superiore, si chiede di fornire chiarimenti in merito alla stabilità dei versanti dell'area di Monte Calvello.

8. Dismissione dell'invaso di Monte Calvello

Si chiede di chiarire: la destinazione finale del sito di Monte Calvello al termine della durata del progetto, le attività a cui sarà destinato l'invaso stesso e le motivazioni per le quali l'invaso non verrà dismesso.

SIA - Elettrodotto di Connessione alla RTN -

9. Per ciascuna componente.

Nelle tabelle riassuntive relative alla stima della valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto su ciascuna componente ambientale, nella colonna "Potenziale Incidenza" c'è una sottocolonna denominata "Oggetto di successiva Valutazione". **Nota: dovendo valutare le azioni di un progetto definitivo, è necessaria almeno una stima.**

10. Componente Ambiente Idrico.

Tabella 5.10 pag.52 (SIA Quadro di riferimento ambientale – Elettrodotto di connessione alla RTN). **Nota: è necessario chiarire che cosa significa o si intende per interferenza diretta nella sottocolonna denominata "Distanza"**

11. Componente Suolo e Sottosuolo.

- Capitolo 6 (SIA Quadro di riferimento ambientale – Elettrodotto di connessione alla RTN). Nella valutazione degli impatti viene considerata solo la componente suolo; delle interazioni con il sottosuolo si parla solo di "*realizzazione scavi nelle aree di cantiere (eventuale generazione di fenomeni di instabilità)*" cfr. pag 56 come interazione nella fase di cantiere e poi non viene più menzionata. **Nota: si chiedono ulteriori dettagli e chiarimenti in merito agli aspetti evidenziati**
- Tabella 6.5 pag.65(SIA Quadro di riferimento ambientale – Elettrodotto di connessione alla RTN). **Nota: è necessario chiarire che cosa significa o si intende per interferenza diretta nella sottocolonna denominata "Distanza"**

12. Componente Rumore.

Capitolo 7 (SIA Quadro di riferimento ambientale – Elettrodotto di connessione alla RTN). A pag.81 quando si parla delle aree naturali tutelate, si parla delle distanze tra queste e le opere da realizzare con approssimazione.

Nota: è necessario fornire chiarimenti in merito alle distanze individuate (a circa 600 m dal SIC IT8020009 piuttosto che a circa 900m dalla ZPS IT8020015)

13. Componente Flora, Fauna ed ecosistemi.

Capitolo 9. (SIA Quadro di riferimento ambientale – 15. Elettrodotto di connessione alla RTN) A pag.110 "*si evidenzia che al fine di limitare il più possibile le interazioni con la vegetazione esistente, i conduttori saranno posati e tesi mediante l'adozione della tecnica della tesatura frenata con stesa delle cordine mediante elicottero. Questo eviterà la realizzazione di ulteriori aree di cantiere tra un sostegno e l'altro*"

Nota: in fase di cantiere andrebbe considerato anche il rumore dell'elicottero come elemento di disturbo della fauna

14. Varie

Capitolo 10. (SIA Quadro di riferimento ambientale – Elettrodotto di connessione alla RTN) In tutto il capitolo, quando si menzionano le località per la stima degli impatti si parla di "Monte Calvello". **Nota: chiarire le ragioni per cui non ci si riferisce a Monte Alto (errore materiale?)** Nel SIA non viene considerata né valutata la fase di dismissione delle opere. **Nota. E' necessario descrivere e valutare il progetto di dismissione delle opere.**

Nel SIA manca la parte riguardante la descrizione sommaria delle principali alternative compresa la cosiddetta opzione zero.

Relazione di Incidenza

- Si richiede lo studio di fattibilità sull'utilizzo plurimo della risorsa di Campolattaro (Fuochini e Vacca, 2008) citato a pag. 18;
- E' necessario verificare la compatibilità delle portate massime emesse dal Manufatto di Scarico con la morfologia e la capacità di portata del Rio Secco;
- Occorrono specifiche sul sistema di abbattimento delle polveri e dei fumi durante lo scavo delle gallerie ovvero sulla destinazione finale degli stessi
- Deve essere chiarita l'estensione della Stazione elettrica di Pontelandolfo (3, 3 ha ma 5,4 per previsione di altri allacciamenti).
- Chiarire le modalità di raccordo del 3.4.2.5 a pag. 42
- par 3.4.3.1.1 (pag. 47) bisogna esplicitare dove verranno aperte le piste e di che dimensioni, nonché le caratteristiche delle aree interessate, e dove invece si prevede l'utilizzo dell'elicottero
- Pag. 56: gli interventi previsti ai punti 4 e 5 sono troppo generici e quindi vanno dettagliati anche per prevederne la verifica di ottemperanza. Il punto 6 non è certo che possa rappresentare una buona soluzione, considerato che le chiarie, per alcune specie animali, rappresentano i luoghi prediletti per il corteggiamento e la riproduzione. Inoltre si chiede di localizzare con precisione le chiarie interessate.
- Pag. 56: chiarire le caratteristiche dimensionali e tecniche dell'area centrale di cantiere e l'ubicazione
- Pag. 57: Le aree interessate dagli interventi di ripristino dovranno essere dettagliatamente descritte, in termini faunistici e vegetazionali, e rappresentate fotograficamente nel loro stato ante opera in modo da garantire la possibilità di verificare la validità degli interventi di recupero ed anche dell'eventuale ripristino dello stato dei luoghi a seguito delle attività di dismissione di cui a pag. 59.
- Pag. 58: chiarire come avverrà la chiusura delle gallerie ovvero quella mineraria ove necessaria; chiarire le attività da effettuarsi per riportare le aree degli accessi alla eventuale loro condizione originaria.
- Pag. 59: chiarire le ragioni per le quali non è prevista la dismissione dell'invaso di Monte Alto e a quali scopi si intende destinarlo, considerando le sue caratteristiche esclusivamente artificiali.
- Pag. 68: chiarire come è stata accertata, considerato il periodo d'indagine dicembre 2010, la presenza della stupenda fioritura di orchidee nell'habitat 6210
- Pag 68 e ss. La caratterizzazione sintassonomica è carente a causa del periodo di indagine (dicembre 2010)

- Pag. 82: manca la descrizione della metodologia di rilievo sul campo. Si suppone che il monitoraggio ante opera della fauna non sia stato effettuato e ciò si desume anche dalla circostanza che ci si riferisce sempre alla fauna in termini potenziali e su base di segnalazioni in bibliografia. Lo stesso dicasi per l'area interessata dall'elettrodotto (pag. 97).
- Pag. 82: manca il riferimento agli studi effettuati sulla comunità dei chiroterri del Matese. Considerato che i chiroterri possono coprire anche 30 km a notte, e considerando la distanza con il sito in questione e le sue caratteristiche, si suppone che i chiroterri del Matese frequentino l'area.
- Le valutazioni effettuate sulla fauna, basate su dati potenziali, sono atte ad individuare la valenza potenziale dell'area dal punto di vista qualitativo. Si nutrono forti dubbi sulla attitudine di tali valutazioni nella stima della significatività dell'incidenza sui siti Natura 2000.
- Pag. 108: dove finiscono i fumi e le polveri provenienti dagli scavi in sottoterraneo? Vengono completamente catturati dai filtri? È necessario fornire chiarimenti in merito.
- Pag. 110: nella figura si rappresentano le isoconcentrazioni di NOx e PM10 ma non viene fornita una stima delle perturbazioni determinate dalla dispersione delle particelle sulla vegetazione circostante. Si chiede di fornire, per ognuno dei cantieri rappresentati, la caratterizzazione della vegetazione e degli habitat perturbati nonché, per questi ultimi, la loro quantificazione.
- Pag. 113: consumi di habitat Natura 2000 totali uguali a circa 22 ha su Monte Alto, di cui circa 4,7 di 6210* (0,32% dell'habitat 6210* del SIC Pendici del Monte Mutria) e circa 17 di 91M0 (cerreta, 2,3% dell'habitat 91M0 del SIC Pendici del Monte Mutria); su Campolattaro circa 0,1 ha di 91M0 (l'habitat non è rilevato sulla scheda ma è stato rilevato sul campo). Nel complesso è previsto un consumo di habitat di specie (vari assetti vegetazionali mosaicati e frammisti a pascolo) per circa 55 ha. Tale sottrazione permanente di habitat determina una incidenza negativa non valutata nella relazione.
- Si nutrono dubbi sulla validità delle valutazioni operate nella tabella 6.5 (pag. 115) in relazione ad alcune specie.
- Par 6.1.2.4 – da pag. 118 e ss.: non si condivide la presunta misura di compensazione su Monte Calvello; non vengono descritte, nella relazione sulle terre e rocce da scavo, qual è la procedura per classificare il materiale in riutilizzabile e non riutilizzabile. In particolare si chiede di conoscere come si rileva la presenza di terre e rocce da scavo contenenti sostanze pericolose (pag. 130 del Quadro progettuale).
- Pag. 120: verificare l'affermazione in merito all'assenza di effetti significativi dovuti al riutilizzo di terre e rocce da scavo (scotico a Monte Calvello)
- Pag. 121: fornire chiarimenti in merito ai consumi di acqua potabile per tutti gli usi di cantiere.
- Pag. 121, par. 6.1.2.6.2, e pag. 122, par. 6.1.2.7: effettuare la valutazione delle attività di pompaggio e turbinaggio sulla fauna acquatica di Campolattaro e valutare l'adozione di opportune misure di mitigazione sull'opera di presa

- Pag. 123: effettuare la valutazione dell'incidenza per il disturbo arrecato dal trasporto (cantiere)

- Pag. 123: le variazioni microclimatiche, determinate dalla formazione dell'invaso artificiale, non sono state valutate incidenti significativamente. Si evidenzia che la presenza del prato arido nella zona circostante l'invaso, vista la sua capacità, non può non essere influenzato dalla presenza dell'invaso e quindi si dissente dalla valutazione effettuata e si invita il proponente a dimostrare le proprie affermazioni con modelli oppure a valutarne le caratteristiche e l'entità

- Oltre quindi agli impatti diretti dovuti alla sottrazione di habitat bisognerebbe valutare gli impatti indiretti causati dalle trasformazioni microclimatiche (permanenti) e dalle polveri (temporaneo)

- Per quanto riguarda l'elettrodoto, le principali incidenze riconducibili alla fase di esercizio non sono state valutate alla luce di un monitoraggio ante opera, non effettuato, atto ad individuare le specie e gli esemplari che frequentano l'area. Tale dato è necessario ai fini dell'analisi del monitoraggio da operarsi sia durante la fase di cantiere che durante la fase di esercizio ed anche per l'individuazione delle idonee misure di mitigazione.

- Pag. 144: il consumo complessivo di superficie di habitat si riferisce unicamente a quello permanente determinato dalla realizzazione dell'invaso e delle opere di presa sull'invaso di Campolattaro. Bisogna valutare la perturbazione di habitat durante la fase di cantiere (polveri, rumore, ecc., estensione e caratteristiche dell'area su cui si esplicano le incidenze) ed inoltre le trasformazioni sugli habitat determinate dalle variazioni microclimatiche.

- Pag. 145: le affermazioni relative alle specie (primo e secondo punto) vanno verificate. In particolare, sul punto primo le affermazioni non sono sostanziate o meglio motivate. In relazione al bacino di Monte Alto si rileva che alcune affermazioni sono in contrasto con quanto riportato nella tabella 6.5 a pag 115 ancorchè alcuni dati della stessa tabella non siano condivisibili (vedasi fenicottero e cerreta).

- Pag. 146: non è riportato alcun dato di monitoraggio inerente la fauna presente nell'area di localizzazione degli interventi e di realizzazione dei previsti interventi di compensazione, monitoraggio che avrebbe potuto essere effettuato, considerata la tempistica della progettazione. Gli impatti sulla fauna vanno quantificati (7.3.1.3). Inoltre vanno sostanziate anche le affermazioni sull'assenza di cambiamenti nel microclima (7.3.1.5).

- Tra le misure di mitigazione (pag. 148) devono essere previste quelle sull'opera di presa a Campolattaro (installare le opportune reti che evitino che i pesci entrino nelle opere di presa e che passino nella turbina (alcuni tipi di turbine possono essere causa di mortalità della fauna ittica).

- Le Misure di compensazione ipotizzate suscitano notevoli perplessità, soprattutto in relazione alla presunta riqualificazione dell'area di Monte Calvello con il terreno di scotico proveniente da Monte Alto; si chiede di chiarire la valenza di tali misure e la giustificazione tecnico scientifica nonché l'effettiva realizzabilità con riferimento alla disponibilità delle aree interessate.

Piano di monitoraggio

Il Piano di monitoraggio dovrà essere rivisto alla luce delle problematiche precedentemente evidenziate e dovrà riguardare tutte le aree di intervento, comprese quelle interessate dalle misure di compensazione.

Progetto di rinaturalizzazione ambientale della Cava Carpineti

Il progetto di sistemazione della Cava Carpineti sembrerebbe unicamente orientato allo smaltimento delle terre e rocce da scavo per le quali non è possibile la commercializzazione o altro tipo di destinazione. Infatti il progetto prevede la sistemazione dei fronti della vecchia cava con una gradonatura di 8 m di alzata e una pendenza di circa 65° rispetto all'orizzontale; tale sistemazione, come testimoniato dalle figg. 6.1 e 6.2, non consente di ottenere un effetto paesaggistico apprezzabile. Inoltre non si comprendono le esigenze tecniche per le quali è prevista la formazione di una fondazione in calcestruzzo armato lungo tutto il fronte di valle, atteso che il materiale utilizzato dovrebbe rientrare nella categoria delle terre e rocce da scavo.

Desti inoltre perplessità l'intenzione di procedere al recupero parziale dell'attuale area di cava, atteso che tale intervento viene qualificata come una misura di compensazione.

Per quanto sinteticamente illustrato, si chiede di chiarire gli aspetti evidenziati e di modificare il progetto prevedendo la sistemazione dei fronti attraverso la formazione di una microgradonatura (2m X 2m o 3m X 3m) atta, attraverso la deposizione di inerti e di un adeguato strato di terreno vegetale, alla ricostituzione di un fronte unico sul quale realizzare la ricomposizione ambientale in chiave naturalistica, ed inoltre di prevedere la sistemazione e il recupero ambientale dell'intero sito di cava.

ALLEGATO 2

Ubicazione di sondaggi e indagini geofisiche

REC SRL

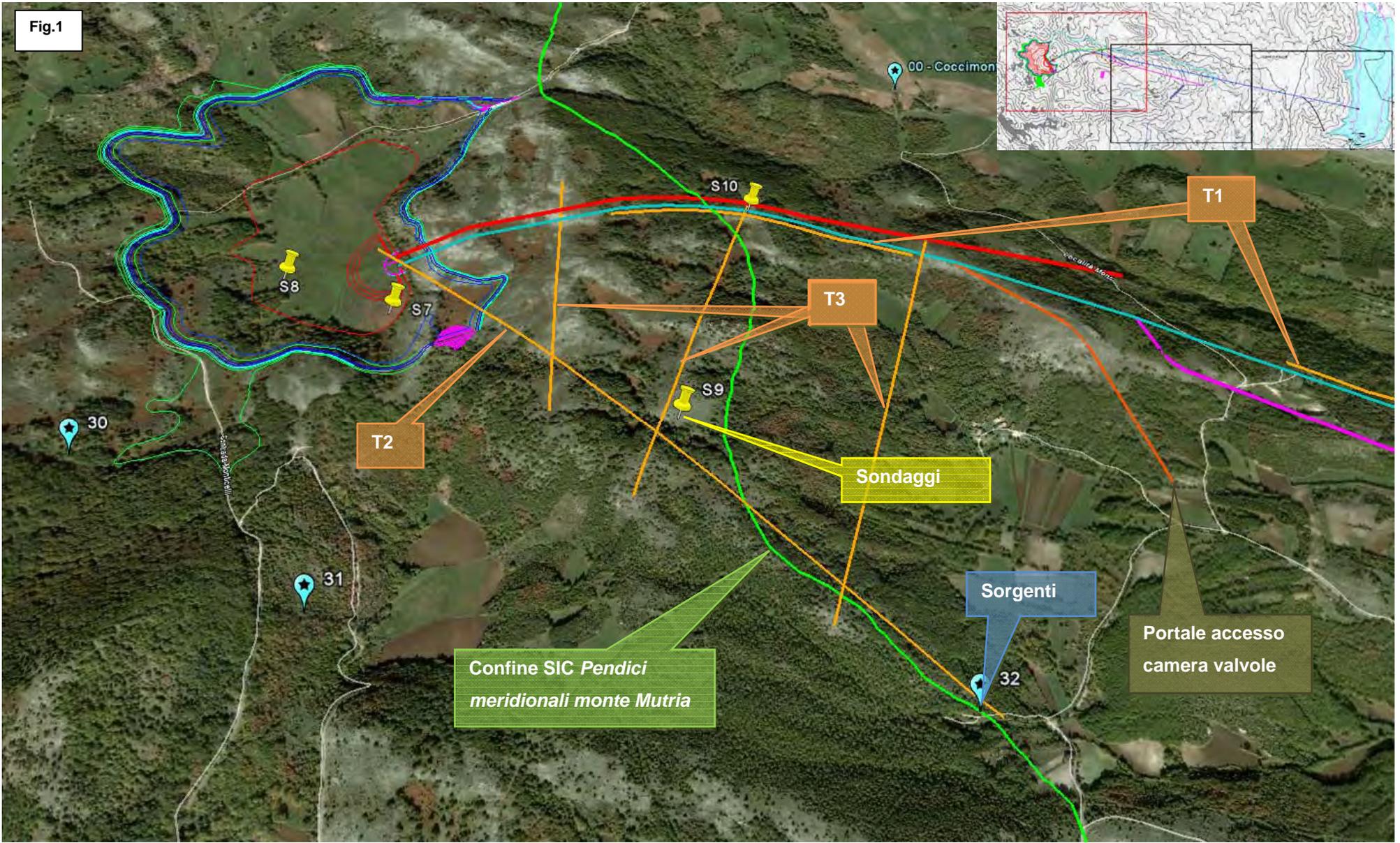
SOCIETÀ SOTTOPOSTA AD ATTIVITÀ DI DIREZIONE E CONTROLLO
DA PARTE DEL GRUPPO REPOWER AG

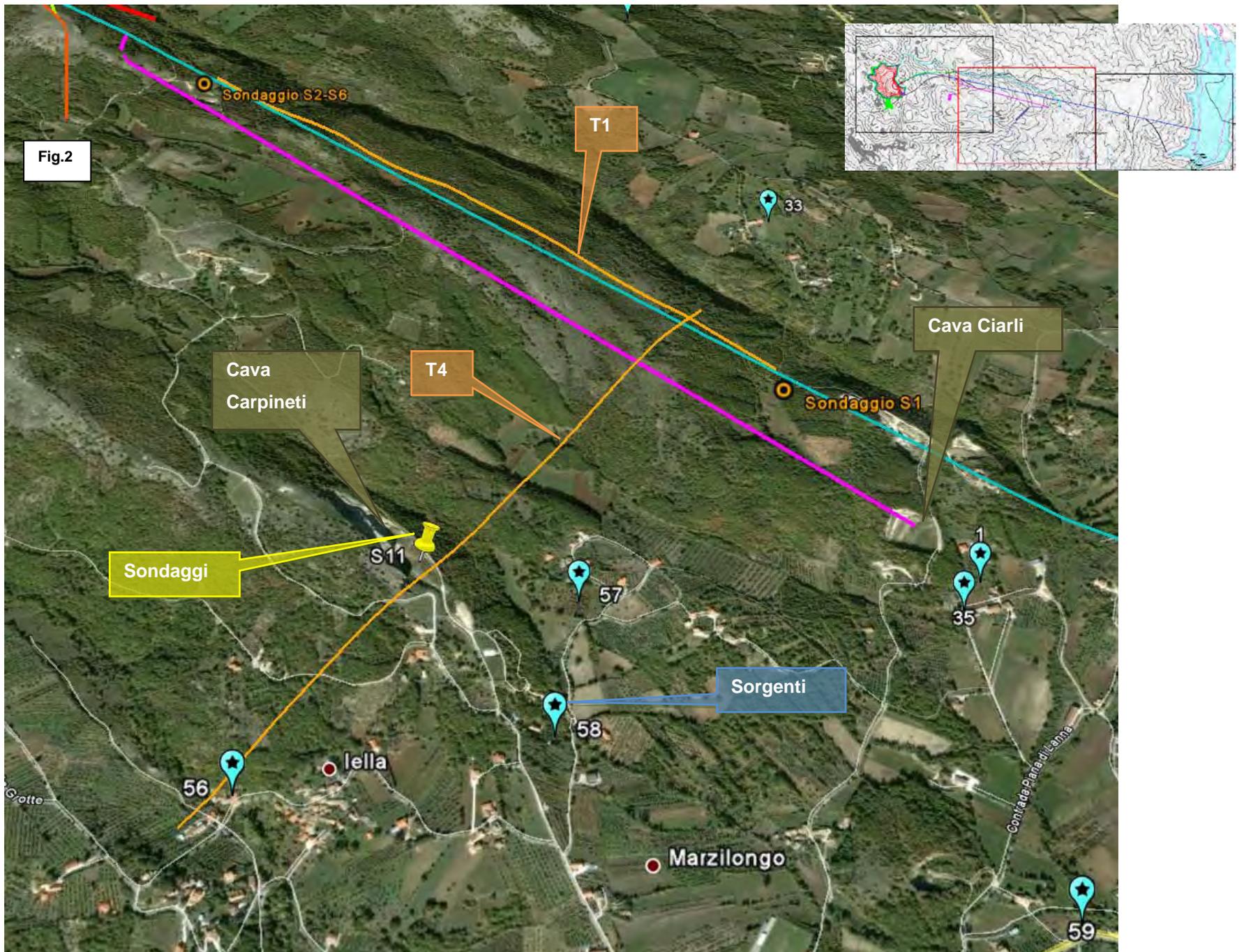
SOCIETÀ UNIPERSONALE

CAPITALE SOCIALE 10.000 € INTERAMENTE VERSATO

R.E.A. 1869890 - PARTITA IVA/R.I. 06091370962

Fig.1







ALLEGATO 3

NOTA TECNICA SULLE INDAGINI GEOFISICHE

PROPOSTE

A TOMOGRAFIA ELETTRICA

A-1 NOTE TEORICHE

La metodologia generalmente definita "geoelettrica" rappresenta uno dei metodi geofisici storicamente più utilizzati per la caratterizzazione dei materiali costituenti il sottosuolo.

I recenti sviluppi dell'elettronica e delle procedure d'acquisizione datano gestite tramite software dedicati, hanno consentito di applicare questa metodica, un tempo lenta e laboriosa, ai più disparati settori dello studio del sottosuolo con tempistica e dettaglio un tempo impensabili.

Il parametro di base misurato è la resistività elettrica, proprietà fisica che esprime la "resistenza" che i materiali offrono al passaggio della corrente elettrica.

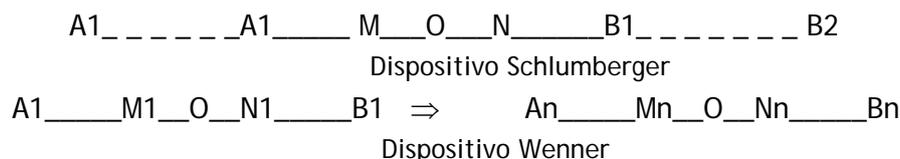
Le misure geoelettriche consentono quindi, studiando le deformazioni del flusso di corrente causate dalle diverse strutture geologiche, di caratterizzare le strutture stesse e ricostruirne la distribuzione spaziale. La resistività delle formazioni geolitologiche è determinata essenzialmente dai seguenti fattori:

- Porosità; forma, dimensione e continuità dei pori;
- Percentuale di contenuto d'acqua dei pori;
- Salinità del liquido di saturazione dei pori;
- Presenza di matrice a granulometria fine;
- Conducibilità intrinseca dei minerali di base;

A-2 ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

Come accennato la misura del valore di resistività elettrica dei materiali si realizza creando un campo elettrico artificiale nel mezzo da indagare e studiandone la distribuzione nel sottosuolo.

Il dispositivo di misura classico è costituito quindi da due coppie di elettrodi metallici infissi nel terreno a distanze opportune (dispositivo quadripolare). Generalmente i dispositivi utilizzati sono simmetrici rispetto ad un punto centrale O al quale si riferisce il valore misurato.



La coppia (A-B) costituisce il circuito con il quale s'immette corrente nel terreno, la coppia (M-N) è il circuito di misura della differenza di potenziale generata nel terreno stesso dal passaggio della corrente.

Si misurano così le variazioni del campo elettrico, indotte dalle eterogeneità litologiche presenti nel sottosuolo: queste variazioni sono più o meno marcate in funzione del contrasto di resistività elettrica esistente fra mezzi con caratteristiche differenti.

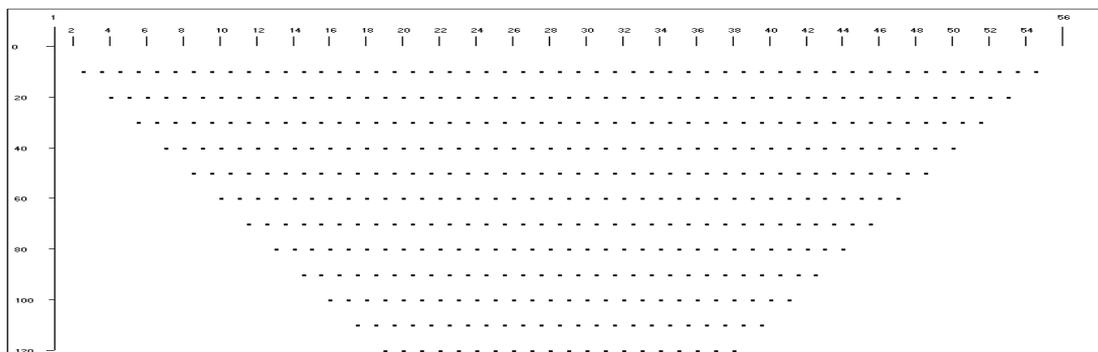


Figura 1 - Tomografia elettrica - Schema misure

La distribuzione della corrente in profondità e quindi la profondità dell'esplorazione è essenzialmente legata alla distanza tra i due elettrodi A e B e alle caratteristiche intrinseche del mezzo esplorato. La scelta del dispositivo più opportuno è legata alle condizioni dell'area da indagare, sia in termini strutturali sia di rapporto segnale-rumore (S/N). Dalla misura dell'intensità di corrente che fluisce tra gli elettrodi A-B e della differenza di potenziale tra gli elettrodi M-N è possibile quindi calcolare la resistività apparente e riferirla generalmente al centro del quadrupolo ad una profondità che è funzione della distanza AB.

L'acquisizione tomografica consiste quindi nella misura dei valori di resistività in corrispondenza di un elevato numero di punti lungo la sezione d'indagine (Figura 1). La densità dei punti consente quindi di ricostruire con estremo dettaglio, anche tramite l'applicazione di algoritmi di calcolo bidimensionali, la sezione definendo in particolare gli effetti delle "variazioni laterali" e quindi restituendo una rappresentazione finale maggiormente corrispondente alla situazione reale.

A-3 POLARIZZAZIONE INDOTTA

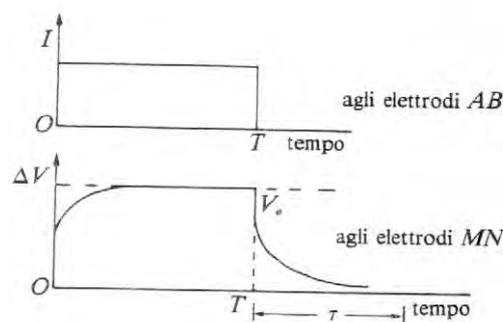
Le tomografie elettriche attrezzate per la polarizzazione indotta consentono di misurare l'effetto capacitivo, ovvero la "Caricabilità" dei terreni, fenomeno molto più marcato nei livelli acquiferi che nei livelli argillosi impermeabili.

Aggiungendo ai tradizionali elettrodi degli elettrodi impolarizzabili questo effetto può essere misurato in contemporanea alle normali misure di resistività ed è proprio in abbinamento a queste che può fornire informazioni aggiuntive di particolare utilità sugli eventuali acquiferi, sia per la zona vadosa che per quella satura. Eventuali strutture (faglie, filoni ecc.) caratterizzate dall'accumulo di materiali/liquidi conduttivi sono evidenziate dai rilievi comparati di resistività e caricabilità: il dato relativo alla caricabilità aiuta a distinguere le zone sature dalle zone argillose.

Utilizzando una disposizione quadripolare classica $ABMN$, si energizza il terreno con una corrente di intensità costante I attraverso gli elettrodi AB per un certo tempo T , il potenziale di equilibrio V_e , tra gli elettrodi MN non viene raggiunto in modo istantaneo, ma secondo l'andamento della Fig. 4.

Così, quando s'interrompe la corrente di energizzazione, il potenziale V_e non cade a zero istantaneamente, ma si scarica in un certo tempo (che può durare da qualche secondo a parecchi minuti), avvicinandosi asintoticamente allo zero.

Si riconosce così, sperimentalmente, l'esistenza nel sottosuolo del fenomeno della polarizzazione indotta o provocata.



Polarizzazione indotta e curva di scarica

L'andamento della curva di scarica della figura dipende dal grado di polarizzazione del sottosuolo. Il tutto avviene come se nel sottosuolo ci fossero tanti piccoli condensatori che si caricano all'immissione della corrente e si scaricano alla sua interruzione.

Per spiegare l'origine della P.I., fenomeno molto complesso, si considerano due tipi di polarizzazione (il cui effetto è preponderante rispetto ad altre forme in teoria possibili di polarizzazione, e cioè:

1. **la polarizzazione di membrana** (detta anche elettrolitica o non metallica) ha luogo quando nella roccia non sono presenti particelle metalliche o metalloidi a conducibilità elettronica. La conducibilità in tal caso è elettrolitica ed è favorita dalla presenza in fluido nei pori della roccia.

Le particelle d'argilla presentano una netta carica negativa alla superficie di contatto con l'elettrolita: gli ioni positivi sono attratti formando una "nube" di cationi. Vi è quindi una distribuzione polarizzata di ioni dell'elettrolita, che impedisce il passaggio della corrente.

Infatti, quando si energizza il terreno tramite gli elettrodi AB , gli ioni positivi passano agevolmente attraverso la nube cationica, ma quelli negativi vengono arrestati: la nube costituisce una **membrana** selettiva di ioni.

Esiste cioè una situazione di polarizzazione provocata con zone ad alta concentrazione ionica ed altre con deficienza di ioni: questa polarizzazione elettrolitica o di membrana costituisce l'effetto **normale della P.I.**

Quando la corrente viene interrotta si ripristina la situazione originaria, non bruscamente, ma in un certo tempo.

La polarizzazione di membrana è molto cospicua in rocce con dispersione di particelle d'argilla in bassa concentrazione (-20%) e quando essa è pure la salinità nel fluido dei fori.

2. **Polarizzazione di elettrodo**, tale tipo di polarizzazione, detta anche metallica o elettronica, ha luogo quando nella roccia sono presenti particelle metalliche o minerali conduttivi, non in forma massiva, ma disseminati nella matrice.

Ed è proprio per queste situazioni, di minerali disseminati, che il metodo della *P.I.* trova il principale impiego.

Anche nel caso della particella metallica si ha un doppio strato elettrico (all'interfaccia tra minerale metallico e soluzione) che costituisce l'equivalente di un effettivo dipolo elettrico.

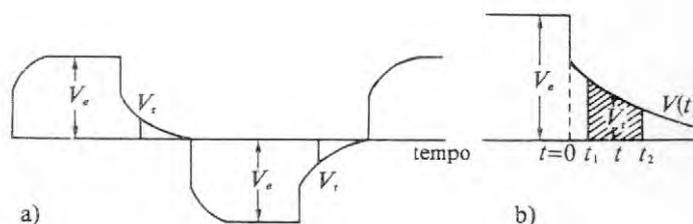
Al passaggio della corrente, che è in parte elettrolitica e in parte elettronica, gli ioni si accumulano all'interfaccia del granulo conduttore e ne ostacolano il flusso: si ha una polarizzazione addizionale, detta anche *sovratensione (overvoltage)* o, appunto, *polarizzazione di elettrodo*.

All'interruzione della corrente gli ioni bloccati si diffondono, ripristinando la situazione originaria di equilibrio dopo un tempo ben misurabile.

Il fenomeno della polarizzazione d'elettrodo si ha in presenza di tutti i minerali metallici, la maggior parte dei solfuri, alcuni ossidi (come la magnetite, l'ilmenite, la cassiterite) e la grafite.

Vengono anche dette "a caduta di potenziale" oppure "in regime transitorio".

Consideriamo un quadripolo *ABMN* o un doppio dipolo e immaginiamo un'apparecchiatura, analoga a quella che consente la misura della resistività del terreno, ma con la possibilità di immettere attraverso *AB* una corrente continua per un certo tempo *T* di un segno e poi, per lo stesso tempo *T*, del segno opposto, e così alternativamente (con cicli comandati da un timer) per cui il voltaggio tra *M* e *N* risulta con l'andamento in figura.



- a) andamento della curva M e N , b) area descritta dalla curva di scarica tra i tempi t_1 e t_2 (zona a tratteggio)

Per lo studio del fenomeno della *P.I.* si analizza la risposta del terreno, eccitato dalla corrente continua, all'interruzione della corrente, precisamente si studia la curva di scarica come funzione del tempo.

In questo modo il fenomeno della *P.I.* viene studiato nel dominio del tempo.

I parametri che si ricavano e che permettono di conoscere il grado di polarizzazione del sottosuolo sono:

- 1) La **polarizzazione apparente** P definita dal rapporto V_s/V_e (si esprime in mV/V). I valori V si ottengono campionando la curva di scarica dopo un prefissato tempo t dall'istante $t=0$ di interruzione della corrente. V_e è la tensione di equilibrio, raggiunta dopo un certo tempo di energizzazione del terreno.
- 2) Il parametro **caricabilità apparente** M , eguale all'area della superficie compresa tra la curva di scarica e l'asse dei tempi.
Poiché V si misura in Volts, $V(t)$ in mV e il tempo in secondi, M è espressa in $mV.s/V$ oppure in millisecondi.

Il tempo di carica T ed il tempo di integrazione t_2-t_1 , possono essere, come ordine di grandezza, rispettivamente 3 secondi e 0,02 -1 secondo.

Congiuntamente ai parametri di polarizzazione apparente si determinano anche i valori della **resistività** del terreno.

Sulla base dei valori di caricabilità (integrale della polarizzazione su un dato intervallo di tempo espresso in millisecondi) vengono elaborate delle sezioni bidimensionali da correlare con i profili tomografici elettrici.

B RILIEVO SISMICO

B1 SISMICA A RIFRAZIONE

I profili vengono acquisiti con stendimenti di **geofoni** equispaziati. Gli stendimenti sono attrezzati con geofoni verticali da 14 Hz e orizzontali da 4.5 Hz.

Lungo ogni profilo sono prodotti, mediante l'utilizzo di una massa battente, gli impulsi elastici necessari alla registrazione degli eventi sismici. In particolare l'acquisizione degli impulsi relativi alle onde di taglio (V_s) è ottenuta con energizzazioni "direzionali".

L'energizzazione avviene in **7 punti** disposti a intervalli regolari lungo i singoli stendimenti e precisamente nelle seguenti posizioni: 2 esterni, 2 estremi, 3 punti intermedi (ogni 6 geofoni).

B1-1 Elaborazione e analisi dei dati

Tramite software dedicato, sono letti i tempi di "primo arrivo" degli impulsi sismici ai vari geofoni (raggi diretti e rifratti) e ricostruiti i relativi diagrammi spazio-tempo (dromocrone sismiche). Le dromocrone sono elaborate applicando algoritmi di calcolo basati sul metodo "time delay" di Hawkins e sul metodo "delle intercette".

I risultati di tale elaborazioni forniscono pertanto la caratterizzazione in termini di velocità sismiche V_p e V_s i materiali costituenti il sottosuolo dell'area indagata e la ricostruzione geometrica delle unità sismiche così individuate.

B2 PROFILI "RE-MI"

La tecnica di prospezione "Refraction Microtremor" (Re.Mi), capovolgendo il comune concetto del parametro "segnale-disturbo", come aspetto fondamentale per l'acquisizione dei metodi cosiddetti "attivi" (rifrazione o riflessione), assume il "noise" ambientale come segnale sorgente per la registrazione dei dati. Si parla quindi di sismica "passiva" in quanto non necessita di una sorgente artificiale di segnale, essendo il "microtremore" sismico la sorgente di energia utile allo scopo.

In particolare il metodo è utilizzato per elaborare un profilo di velocità V_s finalizzato alla definizione della V_{s30} necessaria alla caratterizzazione sismica.

L'acquisizione dei dati si realizza tramite un profilo simile a quello utilizzato per la rifrazione. La differenza è nella modalità di registrazione dei dati che si realizza con l'acquisizione di numerosi "records" (generalmente 20) di lunghezza di 30 sec ciascuno con campionamento ogni 2ms.

B2-1 Elaborazione dati

La prima fase consiste nell'elaborazione di tutte le registrazioni acquisite tramite l'analisi spettrale dei singoli sismogrammi allo scopo di ottenere lo "spettro" del segnale di velocità sismica in funzione della frequenza. Successivamente si seleziona lo spettro dal quale viene estrapolata la curva di attenuazione del segnale (curva di dispersione) dalla quale tramite una procedura di "inversione" si risale al modello stratigrafico in termini di velocità delle onde di taglio (V_s) da cui il valore relativo ai primi 30 metri di sottosuolo (V_{s30}).

C RILIEVO MAGNETOTELLURICO IN ALTA FREQUENZA

C1 *Generalità*

Il metodo di indagine geofisica definito Magnetotellurica (MT) è parte del gruppo dei metodi di prospezione del sottosuolo basati sullo studio delle caratteristiche elettriche dei materiali, il parametro fondamentale è quindi la **resistività apparente** (ρ). In particolare la MT è uno dei metodi definiti "elettromagnetici" dove la ρ è calcolata utilizzando la teoria dei fenomeni che governano la propagazione dei **campi elettromagnetici (EM)**.

Nelle misure di MT il campo EM primario è costituito dai campi naturali che derivano dall'energia generata nello spazio a grande distanza dalla zona di lavoro (teoria delle "plane waves") nella magnetosfera e nella ionosfera superiore. Sfruttando tale energia, che penetra per chilometri la superficie terrestre, è possibile calcolare i valori di ρ fino a profondità di decine di chilometri. Il rilievo in alta frequenza è limitato a profondità inferiori (>1000 m) tramite la registrazione di segnali provenienti da distanze inferiori, in genere l'attività temporalesca dell'atmosfera. Tramite il valore di ρ , espresso in funzione della frequenza del segnale EM, è quindi possibile caratterizzare e discriminare le diverse unità geolitologiche e ricostruirne la geometria nel sottosuolo.

Come accennato la resistività apparente è calcolata dalla misura, sulla superficie del terreno, del campo EM naturale. Semplificando è possibile affermare che il valore di ρ , espresso in ohm x m, è funzione del rapporto fra i valori dei campi elettrico e magnetico (E/H) ed è calcolata in funzione della frequenza del segnale EM misurato. Campionando in continuo, e per un intervallo di tempo adeguato, il segnale EM naturale è successivamente possibile, tramite l'"analisi spettrale" del segnale, ricostruire una curva che esprime la variazione della ρ in funzione della frequenza e quindi della profondità.

Con un rilievo "in continuo" cioè lungo profili costituiti da singole stazioni disposte con elevata densità laterale (50m), come nel caso in esame, è possibile l'elaborazione di un modello bidimensionale, in termini di formazioni geofisiche, della sezione indagata.

C2 *Acquisizione dati - Procedure operative*

L'acquisizione dei dati prevede diverse fasi operative che è possibile riassumere come segue:

1. Ricognizione dettagliata delle aree, tracciamento linee;
2. Rilevamento plano-altimetrico delle stazioni;
3. Installazione dei sensori;
4. Acquisizione e registrazione dati;

Tracciamento linee e posizionamento stazioni

La prima fase di lavoro comporta un'attenta ricognizione realizzata allo scopo di individuare tutti gli eventuali ostacoli e sorgenti di disturbo elettromagnetico



presenti sul territorio, informazioni necessarie sia in questa fase sia nella successiva elaborazione. Si rende così possibile l'eventuale modifica dei tracciati di progetto allo scopo di minimizzare l'impatto dei disturbi sui dati da registrare.

Rilevamento planoaltimetrico

Una volta tracciate le linee, i punti di stazione sono stati oggetto di un adeguato rilievo plano-altimetrico per la restituzione delle coordinate XYZ di ogni stazione.

Installazione dei sensori

I sensori elettrici e magnetici sono collocati sul terreno con opportune procedure. Il campo elettrico è misurato tramite opportuni dipoli ortogonali (Ex-Ey) di lunghezza variabile con la tipologia di acquisizione: 50 m per l'alta frequenza (AMT) e 50-100 m per la bassa frequenza MT in senso lato. Alle estremità dei dipoli si collocano gli opportuni elettrodi che assicurano il contatto con il terreno, collocati in trincee opportunamente preparate allo scopo di ridurre al massimo il valore della "resistenza di contatto". Anche i sensori magnetici (Hx-Hy), con particolare riguardo all'acquisizione in "bassa frequenza" devono essere sistemati in trincee di 30-40 cm di profondità necessari per prevenire le vibrazioni da parte degli agenti atmosferici. Procedura viceversa non necessaria per i sensori di AMT.

Acquisizione e registrazione dati

L'acquisizione dati si realizza tramite il campionamento del segnale EM secondo un'opportuna frequenza. Le frequenze più elevate (96/48/5 KHz) e quindi tempi rapidi si utilizzano per l'AMT, mentre frequenze più basse (500/20/0.2 Hz) e quindi tempi di acquisizione più lunghi per l'MT. In genere per una stazione AMT possono essere sufficienti 15-20 mentre per un sito MT sono necessarie diverse ore (12-14) fino a oltre 24 in particolari situazioni. I dati sono registrati su opportuni supporti magnetici in forma di "serie temporali" per ogni canale registrato.

C3 Elaborazione dati - Procedure operative

L'obiettivo dell'elaborazione dei dati è la trasformazione delle "serie temporali" registrate nelle grandezze fisiche (impedenza/resistività) utilizzate unitamente alle frequenze per la caratterizzazione delle diverse unità elettrostratigrafiche presenti nel sottosuolo. Dai dati registrati è inoltre prodotto il calcolo di numerosi parametri statistici atti a fornire un giudizio qualitativo delle stazioni e quindi a consentirne una selezione "pesata" per la successiva interpretazione del modello geologica.

L'elaborazione segue quindi due consolidati standard di lavoro: "time serie coherency" con l'utilizzo dei dati di una stazione di riferimento (remote reference) nel caso di bassa contaminazione del segnale registrato e "robust processing" nel caso in cui sia necessaria oltre che una selezione delle serie temporali anche una serie di filtri e di ricostruzione del segnale basate su diversi algoritmi statistici e di interpolazione.

Per ogni stazione registrata è quindi prodotta una curva di resistività apparente rappresentata in funzione della frequenza.

La fase finale dell'elaborazione consiste nel processo di "inversione" di tali curve che si esplica con l'applicazione di algoritmi di calcolo 1D e 2D per la definizione di un modello elettrostratigrafico del sottosuolo e la ricostruzione bidimensionale dei profili indagati.

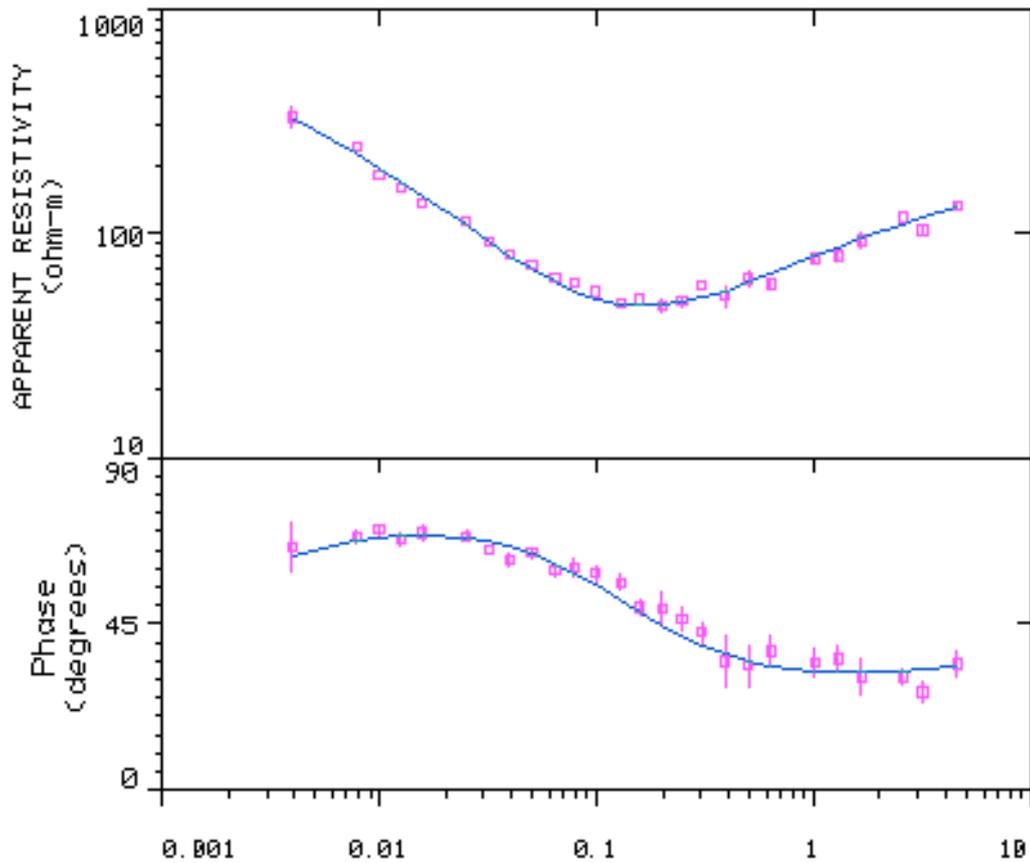


Fig. A - Resistività apparente

ALLEGATO 4

TRINCEA GEOGNOSTICA IN LOCALITÀ MONTE ALTO

COMUNE DI MORCONE (BN)

STRALCIO DEL PROGETTO 2010

REC SRL

SOCIETÀ SOTTOPOSTA AD ATTIVITÀ DI DIREZIONE E CONTROLLO
DA PARTE DEL GRUPPO REPOWER AG

SOCIETÀ UNIPERSONALE

CAPITALE SOCIALE 10.000 € INTERAMENTE VERSATO

R.E.A. 1869890 - PARTITA IVA/R.I. 06091370962

2 Descrizione dell'intervento

La trincea esplorativa del Bacino Monte Alto insiste su un'area a prato pascolo quasi pianeggiante, in lieve pendenza verso SE.

Tale area è inserita nel vasto complesso calcareo delle pendici Meridionali del Monte Mutria, nelle sue propaggini poste verso SE a monte delle frazioni Perugini Primo e Secondo (frazioni del Comune di Pontelandolfo).

L'area risulta in Comune di Morcone seppure limitrofa al confine con Pontelandolfo.

L'area pianeggiante ha trovato origine dalla dinamica alluvionale dei vari impluvi che scendono dal Monte Mutria verso NO e che confluiscono nel bacino, senza emissario, delimitato verso SE dal Monte Alto e dalla serie di piccoli rilievi collinari che corrono lungo il confine Pontelandolfo-Morcone con direzione SO-SE.

La finalità dell'intervento consiste nel compiere verifiche di carattere geologico e geotecnico che riguardano l'area pianeggiante, posta nel massiccio carbonatico di Monte Alto al confine con il Comune di Pontelandolfo.

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione di una temporanea trincea esplorativa nella vasta area a prato pascolo, in posizione centrale rispetto al perimetro della stessa e così dimensionata:

Lunghezza trincea	m. 50,00
Sezione trasversale: base a piano campagna	m. 3,10
base in profondità	m. 0,50
Profondità	m. 3,00

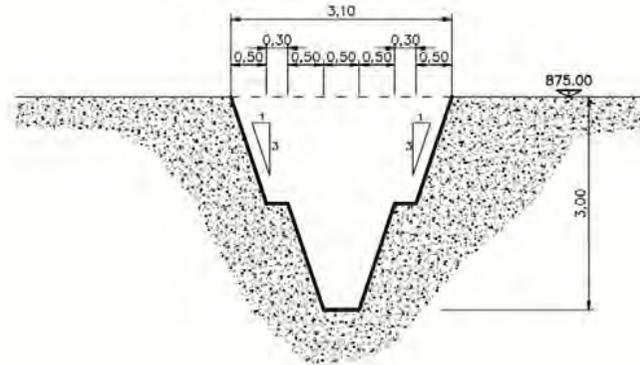
Per un volume totale di mc. 270,00.

Nelle pagine seguenti è riportato il progetto della trincea che si svilupperà presumibilmente con la seguente tempistica:

- Predisposizione e messa in sicurezza area di lavoro: 2-3 gg;
- Scavo: 3-5 gg;
- Studio e prelievo campioni: 5-7 gg;
- Reinterri 3-5 gg;
- Sistemazione e recupero ambientale: 3-5gg.

Per una durata complessiva di 15-20 gg lavorativi.

SEZIONE



PIANTA

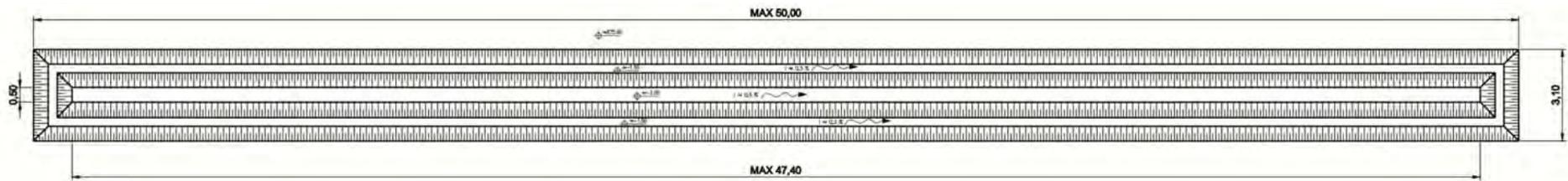


Figura 3 Stralcio del progetto della trincea esplorativa del bacino Monte Alto (pianta e sezione), febbraio 2010

Le operazioni da eseguire, secondo la loro cronologia di esecuzione, sono così sintetizzabili:

1. Scavo di sbancamento per una profondità di m 0,60 per accantonare il terreno "organico" per consentire nel quadro di un recupero ambientale ottimale al termine dei lavori, il ripristino ottimale delle condizioni ecologiche preesistenti all'intervento;
2. Scavo a sezione obbligata a carico del terreno presumibilmente inerte fino ad ottenere la sagoma prescritta.
3. Reinterro dello scavo di cui al punto 2) e suo compattamento fino ad h. 0,60
4. Reinterro del terreno organico accantonato e livellamento della superficie
5. Rastrellatura e inerbimento della superficie interferita mediante semina a spaglio di miscugli con specie ecologicamente compatibili e prelevati preferibilmente da fienili locali; tale operazione consente di preservare le associazioni vegetali climatiche o paraclimatiche del sito.

Nella figura seguente è esemplificato lo schema esecutivo descritto, da realizzarsi con escavatore 100 HP, solo in ore diurne.

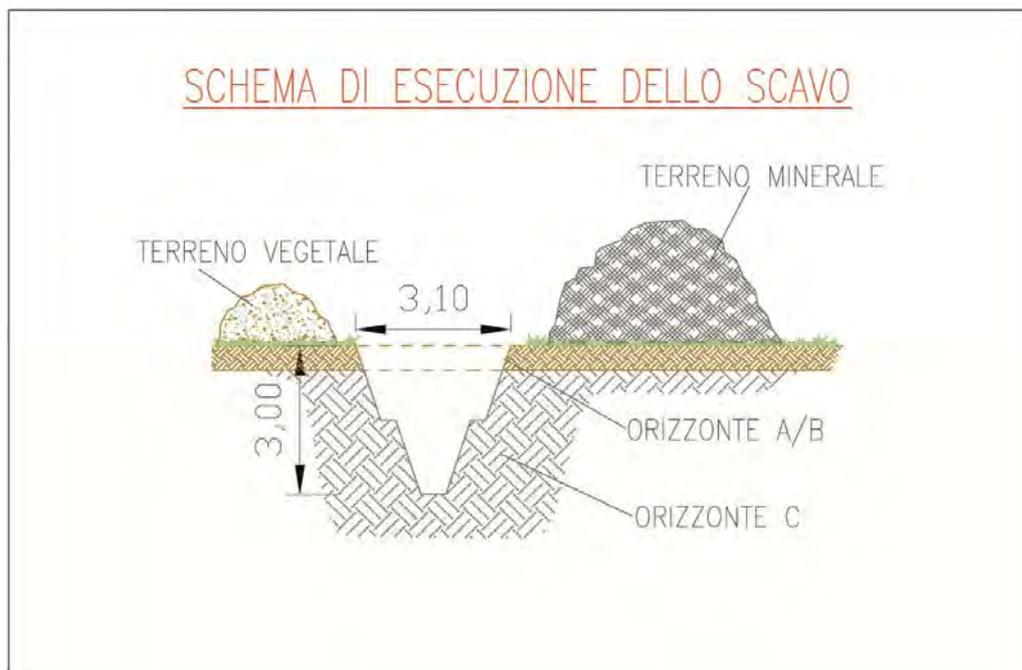


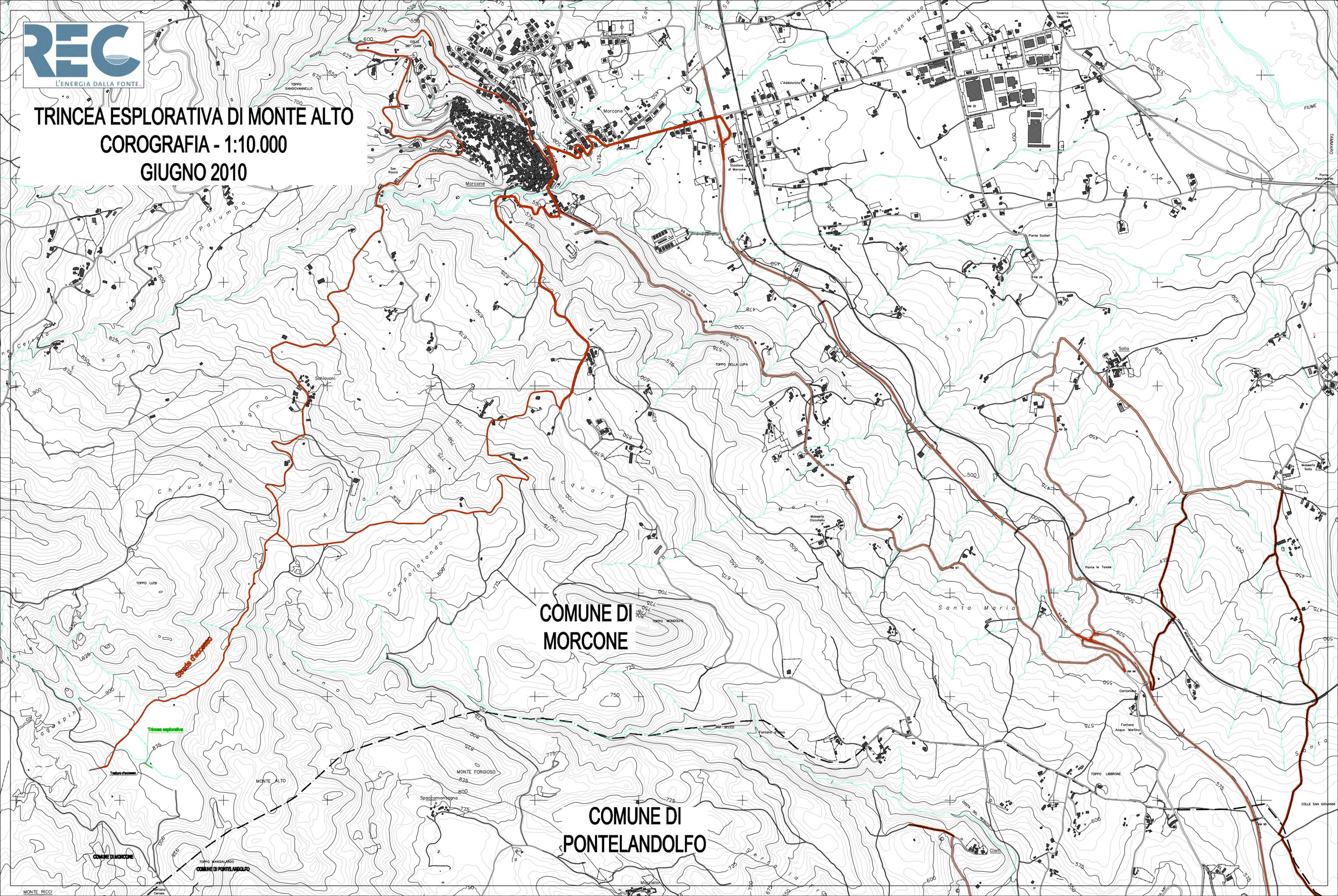
Figura 4 Schema esecutivo durante lo scavo della trincea

In sintesi, con particolare riferimento ai temi di inserimento ambientale e di conservazione delle specificità conservazionistiche e naturalistiche proprie del SIC, la parte saliente dell'intervento consiste nell'allontanamento temporaneo di una superficie di prato di mq. 155.

Seguendo le modalità di accantonamento del terreno vegetale, le modalità di scavo profondo e di reinterro soprarichiamate (3-4) ed eseguendo correttamente le operazioni di recupero ambientale (5), sarà possibile ripristinare integralmente già a partire dalla prima stagione vegetativa post-intervento, le condizioni ambientali (paesaggistiche idrogeologiche) del sito e quelle più strettamente ecologiche relative all'habitat interferito (prato pascolo).



TRINCEA ESPLORATIVA DI MONTE ALTO
COROGRAFIA - 1:10.000
GIUGNO 2010



**COMUNE DI
MORCONE**

**COMUNE DI
PONTELANDOLFO**

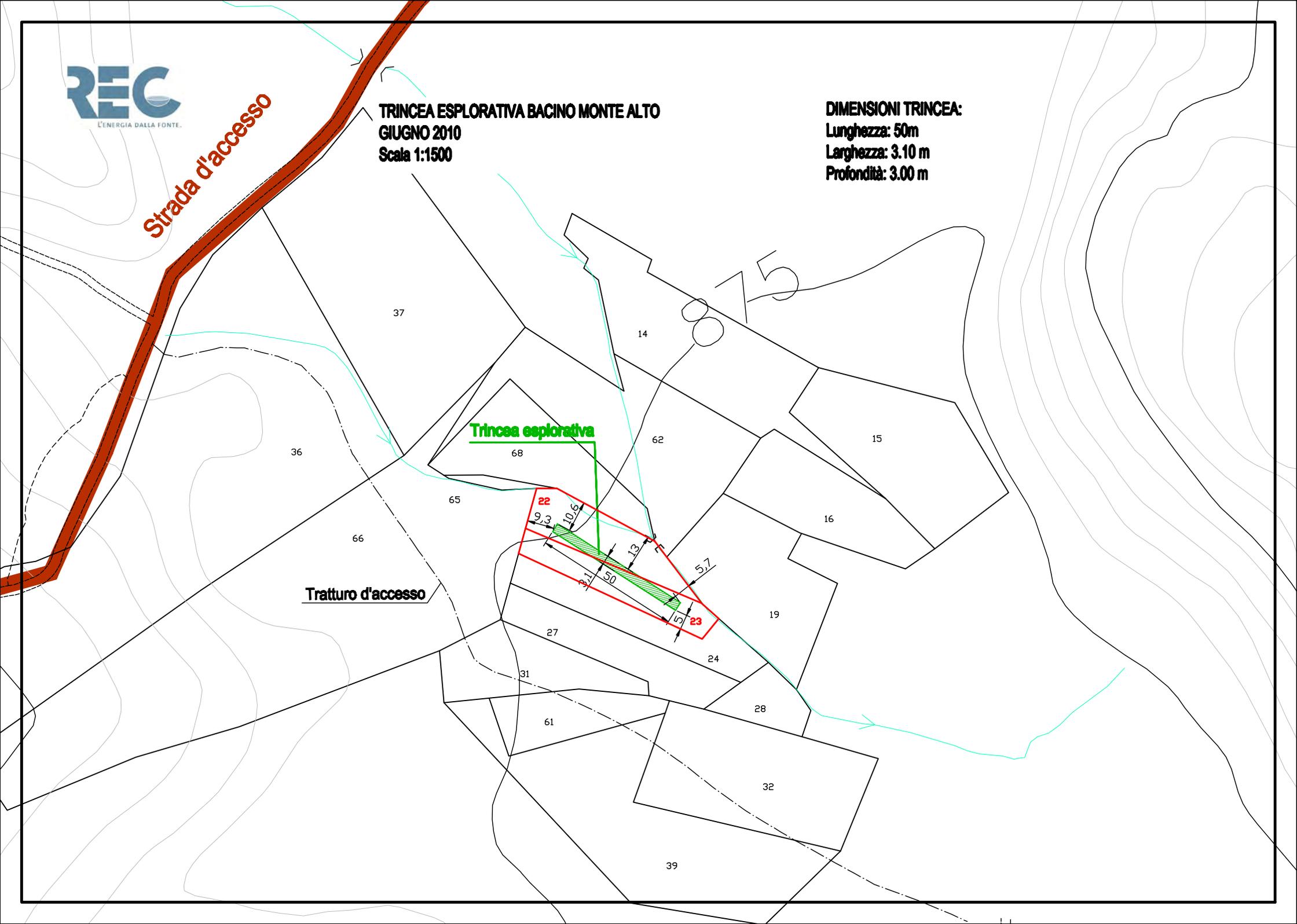
COMUNE DI MORCONE
COMUNE DI PONTELANDOLFO
MONTE RICCI



Strada d'accesso

TRINCEA ESPLORATIVA BACINO MONTE ALTO
GIUGNO 2010
Scala 1:1500

DIMENSIONI TRINCEA:
Lunghezza: 50m
Larghezza: 3.10 m
Profondità: 3.00 m



Trincea esplorativa

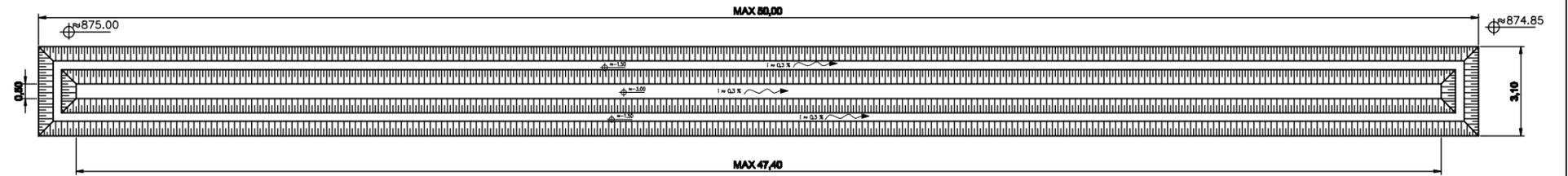
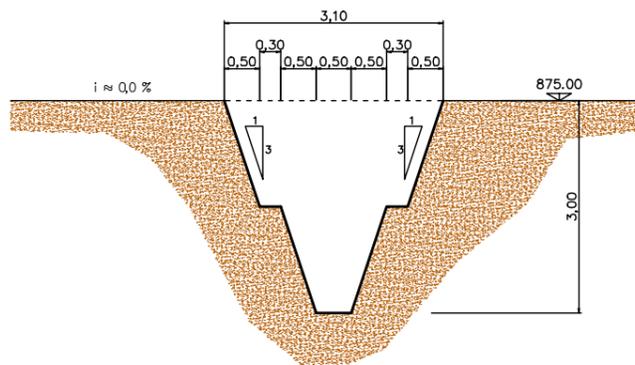
Tratturo d'accesso

75



REC Srl
TRINCEA GEOGNOSTICA IN LOCALITÀ MONTE ALTO - PIANTA - 1:200
GIUGNO 2010

REC Srl
TRINCEA GEOGNOSTICA IN LOCALITÀ MONTE ALTO - SEZIONE 1:100
GIUGNO 2010



REC Srl
TRINCEA GEOGNOSTICA IN LOCALITÀ MONTE ALTO - PROFILO - 1:200
GIUGNO 2010

