

REGIONE ABRUZZO

Dipartimento OPERE PUBBLICHE, GOVERNO DEL TERRITORIO E POLITICHE AMBIENTALI
Servizio Risorse del Territorio e Attività Estrattive
Via Catullo n.2 – 65127 PESCARA

Committente:

DITTA ADDARIO CAMILLO GROUP s.r.l.

Sede Legale/Uffici:

Via Prov.le per Scafa n.43 – 65020 Lettomanoppello (PE)

Miniera:

Contrada Colleterotondo sn – 65020 Lettomanoppello (PE)

**OFFERTA PER LA GARA RELATIVA
ALLA CONCESSIONE MINERARIA “SAN VALENTINO”**

Elaborato

**ALLEGATO C
PIANO COMPLESSIVO DI REALIZZAZIONE DEL
MATERIALE ESTRATTO DALLA CONCESSIONE
MINERARIA**

lì 11 Gennaio 2017

Il Legale Rappresentante

Ditta Addario Camillo Group s.r.l.

Il Tecnico

Dott. Geol. Oscar Moretti

Dott. Agr. Nicola Tavano

Dott. Biologo Cristian Moscone

**PIANO COMPLESSIVO DI REALIZZAZIONE
DEL MATERIALE ESTRATTO
DALLA CONCESSIONE MINERARIA**

PIANO DEL LAVORO:

* Premesse

*** Parte: prima:**

ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE:

- GEOLOGIA
- FAUNA VERTEBRATE
- AMBIENTE CLIMATICO, PEDOLOGICO, BOTANICO E PAESAGGISTICO

*** Parte seconda:**

- RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA MINIERA

FUORI TESTO: TAVOLE GRAFICHE

Premesse

Il piano di sfruttamento della concessione mineraria S. Valentino, in assenza della concreta possibilità di svolgere indagini dettagliate dirette in campo, non può che riferirsi a quanto sin qui svolto dalla precedente concessionaria e che riassume la più che centenaria storia del complesso minerario della Maiella settentrionale di cui si hanno notizie e documentazioni reperibili anche nei diversi siti on-line.

Personalmente ho avuto peraltro anche il privilegio di lavorare per la precedente concessionaria SAMA per cui alcune informazioni relative al quadro delle conoscenze con il dovuto riserbo industriale sono state qui utilizzate per la modellazione geologica dell'area.

Non potendo riferirsi ad un piano di ricerca originale ci si riferisce ai due cantieri oggi attivi e denominati: "Foce Valle Romana" (il più antico) ed "Oltre il Fosso Crocefisso" (dal nome del fosso che effettivamente li separa.



A lato:
una immagine prelevata dal sito:
<http://www.lupidelgransasso.it/> che
riproduce una vista d'epoca del cantiere
Foce Valle Romana

Inoltre alcune informazioni di carattere generale sullo stato dei luoghi e sugli sviluppi futuri previsti sono stati dedotti dal giudizio VIA n. 1610 del 9/11/2010 relativo al "Progetto di coltivazione con ampliamento e recupero ambientale del cantiere minerario", ditta proponente: SAMA Srl e reperibile on line: [territorio.regione.abruzzo.it/asp/redirect AsApprofondimenti.asp?pdfDoc.../sama.pdf](http://territorio.regione.abruzzo.it/asp/redirectAsApprofondimenti.asp?pdfDoc.../sama.pdf)

Altre informazioni relative allo stato dei luoghi possono essere utilmente acquisite attraverso la "sintesi non tecnica" dello Studio di Impatto Ambientale" del progetto SAMA sempre sul sito: territorio.regione.abruzzo.it/asp/redirectAsApprofondimenti.asp?.../SIA_SAMA

Ciò detto, dei due cantieri, l'unico che al momento rappresenta una sicura fonte di approvvigionamento della risorsa bituminosa è appunto quello di Foce Valle Romana, con gli strati di roccia bituminosa in esposizione, come è ben noto alla ADDARIO Group per essere stati lungamente appaltatori della SAMA proprio nella coltivazione della miniera.

Viceversa il soprastante cantiere denominato "Oltre il Fosso Crocefisso" non riveste al momento un interesse specifico giacché gli orizzonti bituminosi sono al di sotto di una cospicua copertura di minerale associato rappresentato da calcare marnoso.

Ciò detto il progetto di coltivazione della concessione si dipana attraverso:

- 1) analisi del contesto ambientale:

- *Parte prima: ambiente geologico
- * Parte seconda: L'ambiente climatico, pedologico, botanico e paesaggistico
- * Parte terza: fauna vertebrata

- 2) progetto di sfruttamento del giacimento

Sulla scorta di queste analisi si provvede alla elaborazione del progetto di prosecuzione dello sfruttamento del giacimento nel cantiere di Foce Valle Romana con la esposizione mediante planimetrie e sezioni e relazioni esplicative:

- * planimetria a curve di livello dello stato di fatto dei luoghi;
- * sezioni di progetto: profilo attuale, profilo di scavo;
- * relazione tecnica con la determinazione della volumetria del giacimento

A seguire con un documento a sè stante:

- 3) progetto di ripristino ambientale

A partire dall'analisi del contesto ambientale così come definito preliminarmente si sviluppa il progetto di ripristino ambientale della miniera Foce Valle Romana, individuando tempistica e modalità della restituzione del sito.

- * planimetria a curve di livello dello stato finale dei luoghi
- * esposizione planimetrica del ripristino ambientale
- * sezioni e particolari esplicativi
- . relazione di ripristino ambientale: modalità e quadro economico

- Questo, che pure rivestiva un valore aggiunto per la precedente concessionaria grazie alla collaborazione con il confinante cementificio Italcementi SpA, ad oggi non rappresenta alcuna fonte di reddito certo vista la modesta qualità degli inerti che se ne ricavano. Nel piano della ADDARIO GROUP pertanto questo cantiere non riveste alcun interesse immediato e può entrare nella progettazione per la dovuta compensazione ambientale per le emissioni di CO₂.

1) ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE

PARTE PRIMA AMBIENTE GEOLOGICO

SOMMARIO

1.0 INTRODUZIONE

2.1 CANTIERI MINERARI2

.2.QUADRO DELLA GEOLOGIA GENERALE

2.1 CANTIERI MINERARI

2.2.QUADRO DELLA GEOLOGIA GENERALE

2.3 GEOLOGIA LOCALE

2.4 IDROLOGIA

24.1 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

2.4.2 QUADRO IDROGEOLOGICO GENERALE

2.4.3 IDROGEOLOGIA LOCALE

3.0 CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO

4.0 VERIFICHE DEL FATTORE DI SICUREZZA

1.0 INTRODUZIONE

Si descrivono qui di seguito le caratteristiche geologiche, idrogeologiche, fisico-meccaniche delle rocce costituenti il cantiere minerario ex “SAMA” così come definito dal bando di gara della Regione Abruzzo e dell'Agenzia del Demanio e denominato: “AFFIDAMENTO IN CONCESSIONE DEL COMPENDIO MINERARIO “SAN VALENTINO” SITO NEL COMUNE DI MANOPPELLO E SCAFA”.

I due cantieri già attivi e noti come: “Oltre il Fosso Crocefisso” e “Foce Valle Romana” si inseriscono nel contesto geologico ambientale delle facies delle serie carbonatiche che definiscono i versanti settentrionali del Massiccio della Maiella.

La loro coltivazione è stata finalizzata alla scopertura e rimozione del minerale associato alla roccia asphaltica nel caso di “Oltre il fosso Crocefisso” e nella prosecuzione dello sfruttamento dei livelli di roccia bituminosa per quanto attiene Foce Valle Romana”.

La coltivazione è proseguita con la tecnica per gradini discendenti con alzata media di circa 10 m e pedate di circa 5 m (resoconto dal sopralluogo visivo e da valutazioni approssimative desumibili da google earth non essendo stato possibile alcun rilievo diretto per i tempi ristretti a disposizione.

Il compendio minerario che comprende i due cantieri è situato nella media vallata del Fiume Pescara in destra idrografica, in un contesto submontano ai piedi della Maiella, 2 Km a sud dell’abitato di Manoppello e 2 Km ad est di quello di Lettomanoppello.

L’accesso alla miniera è garantito dalla S.S. n.5 Tiburtina Valeria, che connette la miniera con la grande viabilità nazionale e con lo stabilimento utilizzatore di Scafa.

Si veda la figura seguente per l'inquadratura geografica a grande scala dell'area studiata (stralcio fuori scala della carta stradale TCI in scala 1:200.000) ed alle immagini satellitari prelevate dal sito "Google Earth" per un più generale ed immediato inquadramento visivo del contesto ambientale con l'ubicazione dei due cantieri e dello stabilimento a valle.



Immagini satellitari



2.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

2.1 Cantieri minerari

Non è stato possibile in questo contesto effettuare rilievi geologici aggiornati dei due cantieri ma anche dell'insieme della concessione mineraria che si estende per qualche centinaio di ettari lungo la fascia pedemontana della Maiella. Ci si rifà pertanto a quanto già noto o per via bibliografica o per precedenti esperienze.

2.2. Quadro della geologia generale

La concessione mineraria interessa parte dei versanti settentrionali del Massiccio della Maiella che progressivamente degradano fino alla sottostante valle del F. Pescara.

L'ambiente geologico interessato è quello delle successioni carbonatiche di bacino e piattaforma

.

La Maiella si inserisce infatti nel quadro delle piattaforme che ha caratterizzato il blocco *Italo-Dinarico*.

Qui si realizza il passaggio tra la piattaforma, a Sud, ed il bacino, a Nord, durante il Cretacico Superiore. Tale passaggio avviene attraverso la *paleoscarpata*, che determina la separazione tra i due differenti ambienti.

La Maiella risulta articolata in zone “bacinali” e di “piattaforme carbonatiche” che sarebbero individuate tra il Trias ed il Lias medio come conseguenza della fase distensiva della Neotetide (Ziegler, 1988).

Sulla base dell'età dei depositi terrigeni messiniani e pliocenici si riconoscono la presenza di tre distinte piattaforme separate da due bacini.

La Maiella in particolare appartarrebbe alla piattaforma Santrone-Maiella, separata dalla Piattaforma Appenninica, in posizione più interna, e dalla Piattaforma Apula, in posizione più esterna, da due aree a sedimentazione bacinale.

Queste due aree sono rispettivamente il Bacino Molisano-Lagonegrese ed il Bacino Apulo. Dalla datazione del conglomerato di Roccacaramanico si è potuto stabilire che la Maiella viene coinvolta nella strutturazione della catena appenninica solo nel Pliocene inferiore.

2.3 Geologia locale

La formazione di Bolognano è datata Oligocene sup. – Miocene medio ed è compresa tra la formazione di Santo Spirito ed i depositi Messiniani della Gessoso solfifera.

Presenta caratteristiche litologiche differenti, passando dalla zona orientale della Maiella a quella occidentale.

Nella parte occidentale, di nostro interesse, vengono riconosciuti cinque membri formali:

- *Membro dei calcari a briozoi inferiori* caratterizzati da biocalcareni grossolane e ruditi a stratificazione incrociata, ricche in briozoi, alghe rosse, bivalvi e foraminiferi bentonici;
- *Membro marnoso inferiore* costituito da calcilutiti marnose e marne verdastre con liste e noduli di selce, contenenti abbondanti foraminiferi planctonici e tracce fossili;
- *Membro dei calcari a Briozoi superiori* con biocalcareni con abbondanti briozoi;
- *Membro marnoso superiore* formato da calcilutiti marnose, biancastre, ricche in foraminiferi planctonici;
- *Membro dei Calcari a Briozoi e Litotamni* con calcari e calcareniti biancastre e avana in strati spessi, con matrice marnosa, siltosa o sabbiosa e contenente abbondanti litotamni e, nella matrice, briozoi, bivalvi, foraminiferi e alghe rosse e verdi.

2.4 IDROLOGIA

24.1 Idrografia superficiale

Il reticolo idrografico mostra una netta morfologia dendriforme con rami principali corrispondenti alle valli principali: è un reticolo di vallecule laterali, solcate da un canale recettore di fondo, che recepisce lo scolo dei versanti adiacenti, percorsi per lo più da solchi subrettilinei e subperpendicolari al recettore principale.

In prossimità della testata questi fossi sono alimentati da una raggiera di canaletti a ventaglio.

Il regime idraulico è discontinuo, periodico, vivo solo in concomitanza dei periodi piovosi e di norma attivo solo per la durata delle piogge stesse, con lunghi periodi di secca o di limitatissima portata.

Si tratta di un bacino a forma mediamente allungata caratterizzata da una buona densità di drenaggio, tipica dei terreni poco permeabili, essendo numerosi i piccoli rivoli, seppur effimeri, nel corso principale.

La pendenza dei versanti non è mai molto accentuata: la copertura vegetale discontinua, particolarmente nelle zone di alta montagna, agevola l'infiltrazione.

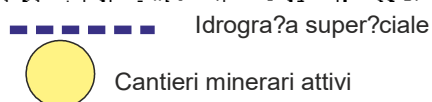
L'acqua di precipitazione s'infiltra e, raggiunto il contatto con il substrato impermeabile della facies calcareo marnosa della formazione di Bolognano, filtra in direzione NE e si accumula parzialmente nel corpo detritico in ragione della capacità di immagazzinamento.

La fascia detritica è spazialmente molto limitata, pertanto l'alimentazione delle sorgenti d'unghia è molto discontinua e direttamente correlata con i periodi di precipitazione meteorica; il corpo detritico non riesce cioè ad essere un serbatoio significativo con rilascio continuo nel tempo.

Per questo i fossi che drenano verso N sono per la maggior parte dell'anno in secca.

Localmente la miniera "San Valentino" è ben delimitata e nettamente separata rispetto al reticolo idrografico circostante, in questo modo pertanto non può interferire con il normale flusso idrico superficiale.

base cartogra?ca: IGM 1:25.000 - riproduzione parziale in scala adattata alla stampa



2.4.2 Quadro idrogeologico generale

Il Massiccio della Maiella costituisce una dorsale appenninica di rilievo regionale, che origina dal corrugamento subito dalla piattaforma apula in età pliocenica che ha portato alla formazione di una grande piega asimmetrica di tipo anticlinalico con vergenza orientale. Verso Nord – Nord Ovest, dove è delimitata la nostra area di studio, la successione è in contatto con i depositi pliocenici ed al suo interno la struttura è intersecata da sistemi di faglie normali a rigetto variabile con direzione prevalente NNO-SSE.

La struttura della dorsale della Maiella è confinata nei quadranti orientali e nord orientali da formazioni terrigene e con un contatto sempre di tipo tettonico.

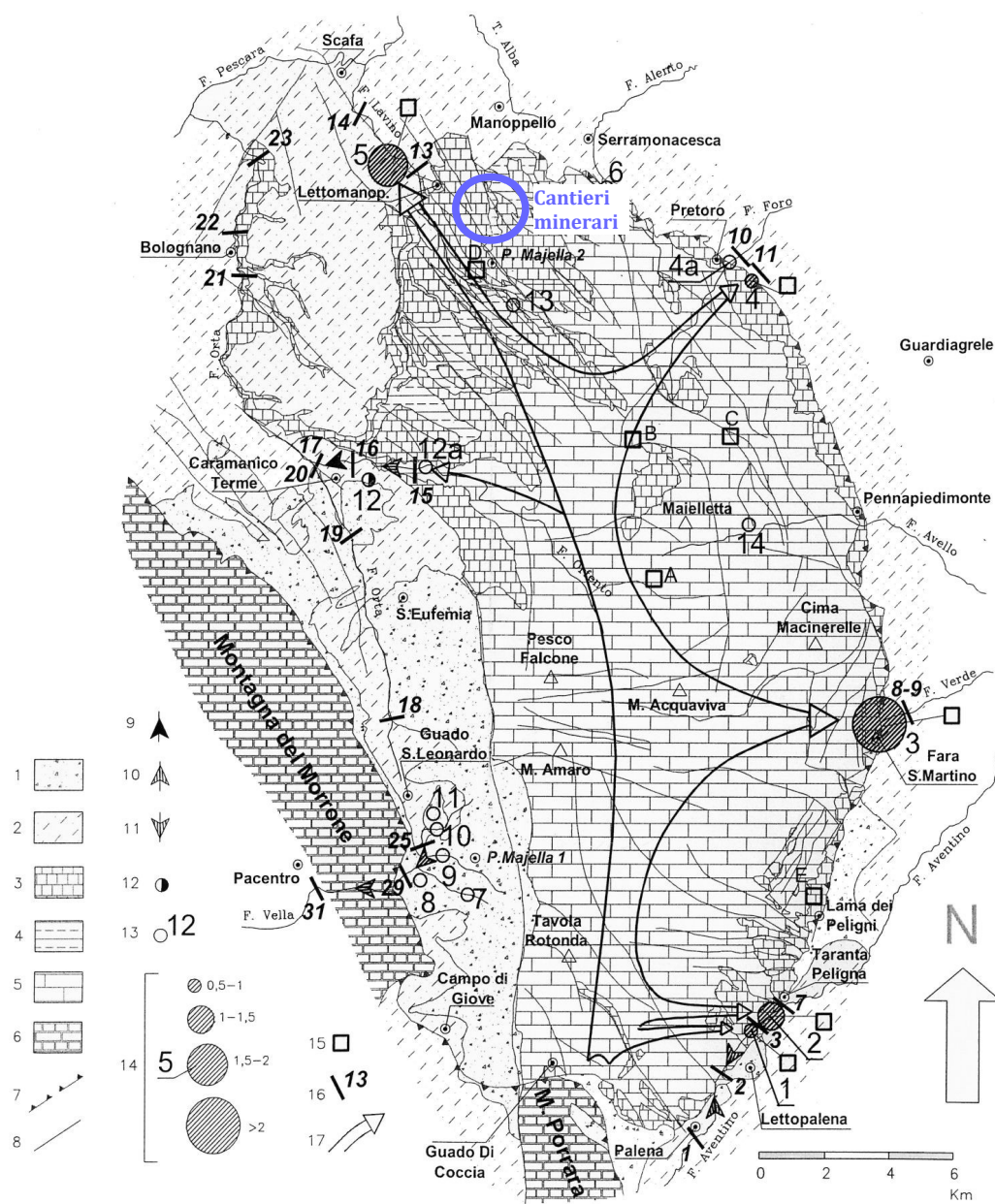
Il modello idrogeologico generalmente acquisito prevede la presenza di una falda profonda variamente collegata spazialmente e comunicante che, specialmente nella parte settentrionale, è tamponata verso l'alto dalle serie "calcarea-marnose" della formazione di Bolognano.

La struttura generale può quindi essere suddivisa in:

- a) complesso idrogeologico dei calcari giurassico-paleogenici caratterizzati da permeabilità elevata per carsismo e fratturazione,
- b) acquiclude della formazione Bolognano formata da calcari marnosi e marne calcaree impermeabili,
- C) complesso idrogeologico della calcareniti della Formazione di Bolognano caratterizzate da permeabilità variabile e decrescente verso Nord,
- d) acquiclude delle formazioni terrigene ed evaporitiche costituite da argille, argilliti e marne a permeabilità molto bassa,
- e) complesso idrogeologico del detrito di falda e di frana ad elevata permeabilità per porosità.

CI)

La presenza della formazione calcarea-marnosa di Bolognano inibisce nei quadranti settentrionali la presenza di emergenze idriche della falda basale (a meno delle fonti del Lavino a Decontra) che nel resto del massiccio dà luogo invece a molte ed importanti sorgenti quali le sorgenti di S. Giustino, sorgenti Acque Vive, Sorgenti del Verde, sorgenti del Foro. In generale le sorgenti della falda basale tendono ad allinearsi ad una quota omogenea coincidente con la cicatrice del contatto tettonico fra le serie carbonatiche del massiccio e quelle terrigene plioceniche che lo tamponano verso i quadranti orientali.



SCHEMA IDROGEOLOGICO DELL'IDROSTRUTTURA DELLA MAIELLA. 1) Complesso idrogeologico del detrito di falda e di frana. 2) Aquicludi delle formazioni terrigene ed evaporitiche. 3) Complesso idrogeologico delle calcareniti della Formazione Bolognano. 4) Aquicludi della Formazione Bolognano. 5) Complesso idrogeologico dei calcari giurassico - paleogenici. 6) Strutture idrogeologiche del M. Morrone e del M. Porrara. 7) Sovraccorrimenti e faglie inverse. 8) Faglie. 9) Incrementi in alveo dalla falda di base. 10) Incrementi in alveo da circuiti superficiali. 11) Decrementi in alveo. 12) Sorgenti mineralizzate. 13) Sorgenti da circuiti superficiali e loro numerazione. 14) Emergenze della falda di base, loro numerazione e relativi intervalli di portata in m³/s. 15) Sorgenti sottoposte ad analisi isotopiche. 16) Sezioni e zone, con relativa numerazione, sottoposte a controllo della portata fluviale. 17) Direttrici principali del flusso di base.

[da: Idrogelologia del massiccio carbonatico della Montagna della Maiella (Appennino Centrale)- T. Nanni (è*) S. Rusi (**) - Dip. Sc. Della Terra - (*) Ferrara - (**) Chieti, Boll. Soc. Geol. It 122]

Oltre queste sono poi presenti numerose sorgenti alimentate da circuiti idrogeologici superficiali sospesi sull'acquifero basale profondo.

Le sorgenti superficiali con bacini di alimentazione sviluppati nel complesso idrogeologico dei calcari cretacico-paleogenici sono classificabili come sorgenti per limite di permeabilità in cui il limite è costituito da strati competenti calcarei o calcareo marnosi.

La circolazione e talora l'emergenza è di frequente regolata da circuiti carsici.

Questo tipo di sorgenti evidenzia una stretta correlazione tra eventi piovosi o di scioglimento delle nevi e incrementi delle portate sorgive con parametri idrodinamici che confermano circuiti molto veloci e superficiali.

Il modello evolutivo dell'idrografia superficiale è fortemente condizionato dalla presenza di litologie carbonatiche.

I calcari dei rilievi a Sud Manoppello, parte della serie della Maiella, sono molto permeabili per fessurazione, fratturazione e carsismo.

Questo comporta la formazione di una circolazione idrica ipogea attraverso le fratture con emergenze superficiale al contatto con termini litologici meno permeabili oppure totalmente impermeabili o lungo linee di dislocazione tettonica. Tale situazione si può notare chiaramente all'interno della fascia pedemontana della Maiella.

In questa regione, al contatto tra i terreni carbonatici e i depositi flisciodi, delle unità terrigene della serie stratigrafica, ma anche lungo alcune faglie, si ritrovano delle emergenze localizzate alle quali appartiene anche F.te Crocefisso.

L'elevata trasmissività di questi depositi conferisce una continuità alle portate delle sorgenti ma regimi molto incostanti.

Dalle foto aeree si denota un pattern dendritico poco sviluppato. Sulla montagna della Maiella l'idrologia superficiale è poco sviluppata

Infatti, il deflusso delle acque avviene solamente durante il disgelo attraverso ruscellamenti concentrati, presenti all'interno di piccoli solchi sviluppati lungo la direzione di massima pendenza dei versanti, e all'interno di alcuni valloni.

Nella sezione più a valle di quest'ultimo si possono avere ingenti portate primaverili, con un regime torrentizio determinato dalla ristretta e convulsa sezione a canyon e dal fondo molto irregolare a causa dei grandi gradini presenti.

L'unità calcarea della Maiella è caratterizzata, come già accennato, da un'alta porosità per fessurazione e carsismo e riveste il ruolo fondamentale di serbatoio idrico per la ricarica degli acquiferi della fascia di detrito che lo cinge.

L'idrogeologia della zona è caratterizzata dalla presenza di due complessi idrogeologici e precisamente dal complesso marnoso calcarenitico e dal complesso di transizione bacino – piattaforma.

Il Complesso idrogeologico marnoso-calcarenitico, tipico delle successioni che segna il passaggio tra la sedimentazione carbonatica e la sedimentazione terrigena, particolarmente diffusa lungo la fascia tra il dominio di piattaforma carbonatica ed il dominio pelagico.

Per la natura litologica ed il contesto strutturale nel quale si trovano, queste rocce sono spesso molto fratturate ed interessate da un diffuso carsismo che può assumere particolare sviluppo dove prevalgono le intercalazioni carbonatiche.

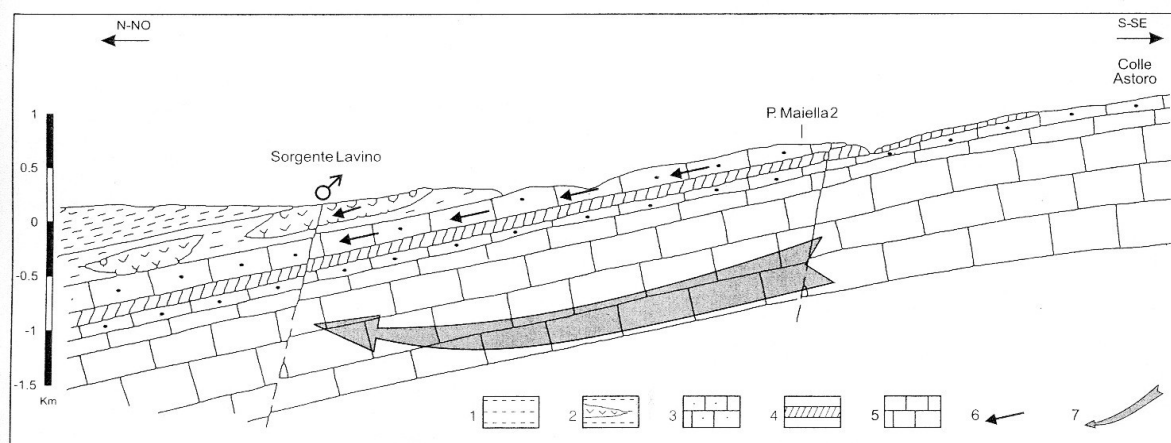
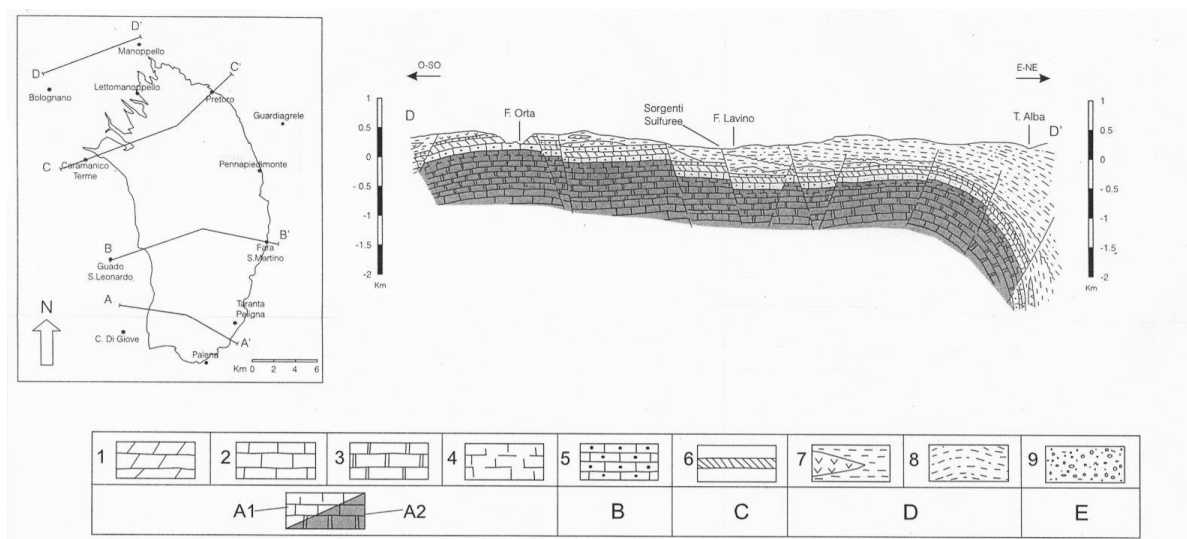


Fig. 22 - Sezione idrogeologica attraverso l'emergenza della sorgente Lavino a Decontra. 1) Depositi terrigeni pliocenici (formazione Fara). 2) Depositi terrigeni ed evaporitici miocenici (formazione Gessoso Solifera in facies argillitica). 3) Facies calcarenitiche della Formazione Bolognana. 4) Facies marnosa della Formazione Bolognana. 5) Calcarei compatti a grana media e fine, calcari a rudiste, calciruditi, calcareniti e calcilutiti cretaceo-paleogenici delle formazioni Morrone di Pacentro, Terratta, Monte Acquaviva, Acquaviva eq. e S. Spirito). 6) Circolazione attiva superficiale. 7) Flusso di base.



Le figure esplicitano la struttura idrogeologica della falda della Maiella nel nostro versante. In particolare si osserva come il modello prevede la separazione tra il circuito basale e quello superficiale tamponato dalla serie calcareo-marnosa di Bolognana.

Le falde sono presenti in maniera discontinua in orizzonti sovrapposti che alimentano piccole sorgenti ma anche un apprezzabile flusso di base talora perenne. L'infiltrazione efficace annua varia da 200 a 300 mm/anno per precipitazioni di 1000 - 1400 mm/anno.

Il *Complesso di transizione bacino – piattaforma* è formato da una successione calcareo marnosa depositatasi in ambiente di transizione bacino – piattaforma. Si differenziano dai calcari pelagici per la presenza di frequenti ed abbondanti intercalazioni di calcareniti e di brecce che ne aumentano lo spessore, la capacità di assorbimento e la permeabilità, che risulta essere modesta e per fessurazione.

L'eterogeneità litologica e l'assetto strutturale acquisito danno origine a numerose ma modeste falde che ricoprono un'importanza secondaria nell'economia idrogeologica del complesso della Maiella.

Prevale infatti il drenaggio verticale lungo le linee tettoniche distensive che attraversano le formazioni marnose e siliciche. In tal modo le formazioni calcaree più profonde bene rialimentate, vengono saturate da falde estese ed articolate.

2.4.3 Idrogeologia locale

Tutte le formazioni presenti, salvo il calcare a litotamni ed il calcare marnoso giallo che sono interessati da una debole permeabilità per porosità, sono praticamente impermeabili.

Nelle vicinanze del cantiere minerario, è presente la captazione della sorgente "Crocifisso" che alimenta un acquedotto che prende origine dall'omonima sorgente sita alle pendici del Colle Carbone a circa 500 m.s.l.m.

L'alimentazione della sorgente è legata alla presenza del membro di calcareniti organogene della formazione di Bolognano e parzialmente alimentata dalla circolazione superficiale nel detrito di versante che sovrasta la sorgente stessa.

La porzione che viene drenata nella formazione può circolare nella prima fascia superficiale alterata in virtù dell'elevata fratturazione riscontrata.

In questa prima fascia molto fratturata prevale la circolazione drenante verso il fosso anche se contraria alle discontinuità principali rappresentate dalle superfici di strato. La porzione che si infila ulteriormente, molto modesta perché il membro calcareo marnoso è praticamente impermeabile (aquiclude) viene drenata secondo la direzione principale delle giaciture degli strati e cioè in direzione opposta alla sorgente.

3.0 CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO

La definizione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni presenti in questa fase è stata dedotta da valori tipo di riferimento per queste rocce e da quanto acquisito in precedenti esperienze.

Un sistema abbastanza speditivo e verificato sperimentalmente è quello del GSI (Geological Strenght Index) che in genere viene desunto dal rilievo strutturale eseguito in campagna. Non avendo potuto procedere direttamente abbiamo fatto riferimento alle immagini visive degli ammassi rocciosi così come visionabili nelle gallerie fotografiche rintracciabili su siti tematici delle miniere della Maiella.



Queste due immagini della miniera di Foce, entrambe tratte dal sito: <http://www.lupidelgransasso.it/> (già citato) danno sufficienti indizi per una classificazione di tipo definitivo dell'ammasso roccioso della formazione di Bolognano qui rappresentata dal membro marnoso (BOL2) che sovrasta il membro calcarenitico bituminoso (BOL3). Nelle immagini si vedono anche le intercettazioni con quelli che erano gli antichi cuniculi di sfruttamento.

I soprastanti calcari marnosi della formazione di Bolognano (BOL2) da un punto di vista geomeccanico non differiscono significativamente con i terreni calcarenitici bituminosi della sottostante BOL3, prova ne sia che la geometria adottata nei due cantieri (cfr. sintesi non tecnica - fonte già citata) è sostanzialmente simile, con la differenza che in prospettiva per il cantiere Foce Valle Romana era prevista la modifica a tesa unica. Unica differenza significativa è data sicuramente dal Peso di Volume che, grazie alla porosità propria delle calcareniti bituminose, anche se impregnate, risulta essere inferiore rispetto ai valori medi dei calcari marnosi.

In questa fase si assumono valori di riferimento per i valori dei parametri geotecnici degli ammassi rocciosi che saranno oggetto di verifica in sede di progettazione esecutiva.

Formazione	Peso specifico	Coesione dell'ammasso	Angolo d'attrito
u.m.	γ (t/m ³)	c (kpa)	Φ (°)
Calcari Marnosi	2,50	10	35
Calcareniti Bituminose	2,10	10	35

4.0 VERIFICHE DEL FATTORE DI SCIUREZZA

Per quanto ricostruito in base alle informazioni topografiche disponibili che sono quelle della cartografia ufficiale CTR e adattandola attraverso le recenti immagini di google earth abbiamo eseguito la verifica del fattore di sicurezza dei fronti di entrambi i cantieri.

Si sono considerati possibili cinematismi alla scala dell'intero versante, dalla sommità alla quota finale prevista dal progetto, che si possono innescare lungo superfici piane di forma generica e potrebbero coinvolgere volumi considerevoli di roccia.

Le verifiche sono state condotte introducendo i parametri sismici per il sito di riferimento, secondo quanto previsto dalla recente normativa sismica (Norme Tecniche: D.M. del 14-01-2008). Nei calcoli è stato posto: $K_h = 0,097$ (coefficiente di azione sismica orizzontale).

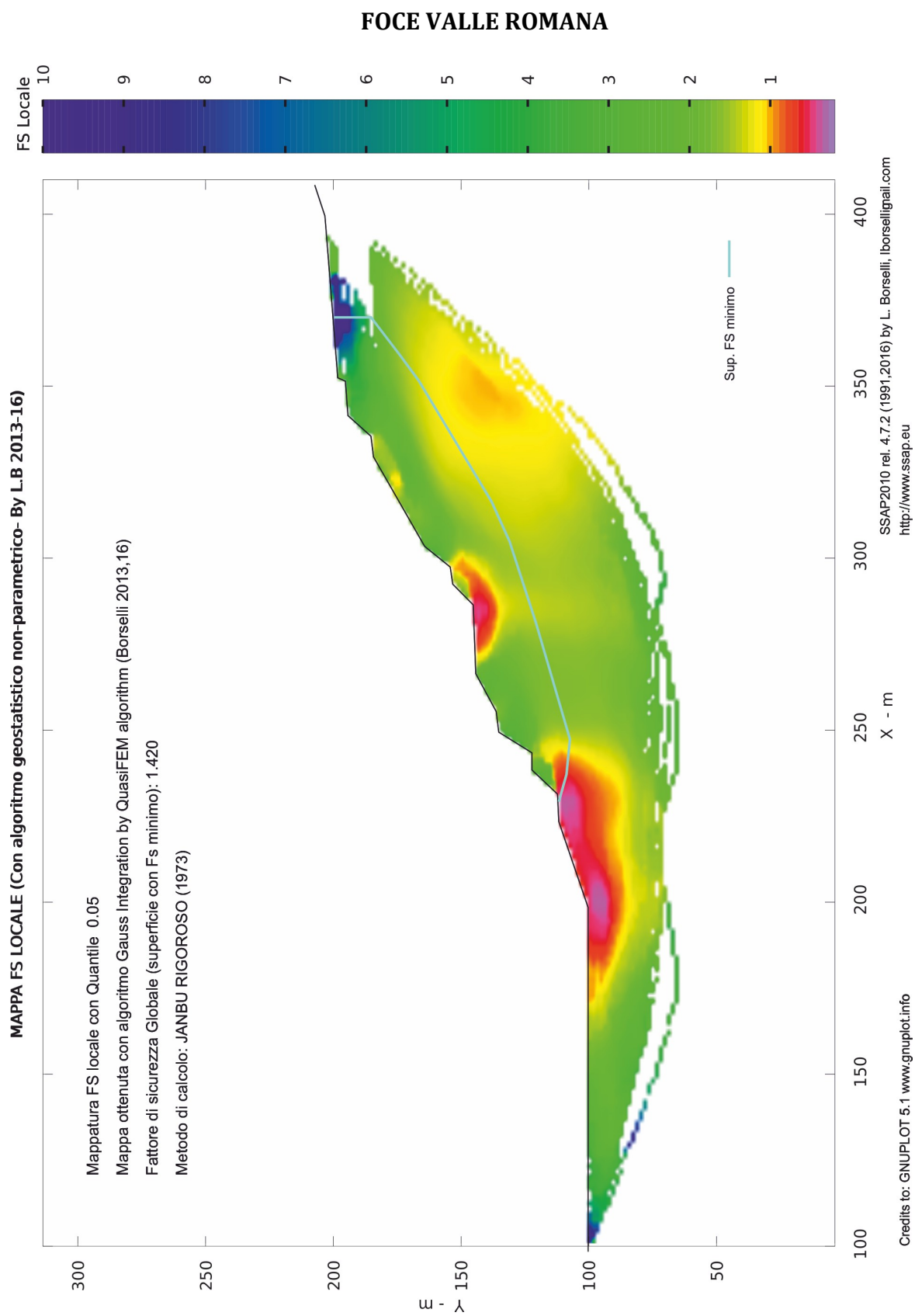
Inoltre, a favore della sicurezza si è fatto riferimento ai valori dei parametri di resistenza al taglio peggiori, quelli dell'ammasso delle rocce bituminose.

Per la verifica è stato utilizzato il programma libero "SSAP" adottando la soluzione di Janbu rigorosa, in sede di progettazione esecutiva, a seguito di adeguato rilevamento geostrutturale oggi impossibile da eseguire si potrà fare ricorso anche metodi di verifica diversi

Caratteristiche morfologiche dei fronti analizzati

Le analisi di stabilità sono state eseguite sulla situazione morfologica del cantiere minerario riferita alla situazione attuale così come ricostruibile tenendo conto delle geometrie dei singoli gradoni come descritti nella sintesi non tecnica e dal numero dei gradoni visibili in google earth. considerando che piccole variazioni nelle singole geometrie o nel dislivello totale non modificherebbero significativamente il risultato: altezza scarpata del gradone circa 7,5 m , larghezza pedata circa 5 m, inclinazione media del versante circa 35°. Il cantiere minerario "*oltre il Fosso Crocefisso*" si sviluppa tra la quota sommitale a 642m.s.l.m. (, ove si trova il ciglio della scarpata più elevata, fino ad arrivare alla quota attuale di circa 514 m (google earth) mentre il cantiere Foce Valle Romana si sviluppa da circa 523 m slm fino a circa 405 come quota di fondo. Benché nelle scarpate rocciose i fenomeni di instabilità siano principalmente condizionati dall'assetto strutturale dell'ammasso, cioè dalle principali famiglie di discontinuità, è possibile effettuare un analisi di questo tipo in considerazione del fatto che l'ammasso in esame presenta un discreto grado di fratturazione e stratificazione disposta a franapoggio meno inclinata del pendio. Nell'analisi adottata è stato utilizzato il metodo dell'equilibrio limite globale, nella soluzione proposta da Janbu. In accordo con lo studio idrogeologico è stata considerata la condizione di "falda assente" ed inoltre si è tenuto conto dell'eventuale azione sismica caratteristica del sito in esame. Le verifiche ,effettuate lungo una sezione sul versante sud-est dei cantieri minerarii che data la condizione morfologica sono quelle col massimo dislivello e pertanto le più critiche, hanno fornito I seguenti risultati:

Cantiere Foce Valle Romana: F:S. _{minimo} : 1,42 - Cantiere Oltre il Fosso Crocefisso: F:S. _{minimo}: 1,35



Report elaborazioni STABILITA' CANTIERE FOCE - ATTUALE#

SSAP 4.7.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2016)

Build No. 8219

BY Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: www.lorenzo-borselli.eu

** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 2 aprile 2016

File report: F:\OSCAR\LAVORI\ADDARIOMINIERA\STABILITA\FOCE\verificafoce.txt

Data: 6/1/2017

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: FOCE.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

__ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) __

SUP T.					
X	Y	X	Y	X	Y
100.00	100.00	257.00	136.00	337.00	185.00
200.00	100.00	268.00	144.00	343.00	194.00
225.00	111.50	288.00	145.00	353.00	195.00
233.00	112.00	294.00	153.00	354.00	198.00
240.00	122.00	299.00	154.00	401.00	203.00
245.00	122.00	305.00	164.00	410.00	207.00
251.00	135.00	331.00	184.00		

ASSENZA DI FALDA

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	c`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX
STRATO 1	35.00	10.00	0.00	2.10	2.50	2.754

Note: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

Fattore di riduzione NTC2008 gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - ATTIVATO (solo per ROCCE)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 12.4 (+/-) 50%

RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 100.00 379.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 3.70

RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 131.00 403.80

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : JANBU RIGOROSO (Janbu, 1973)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.097

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.049

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

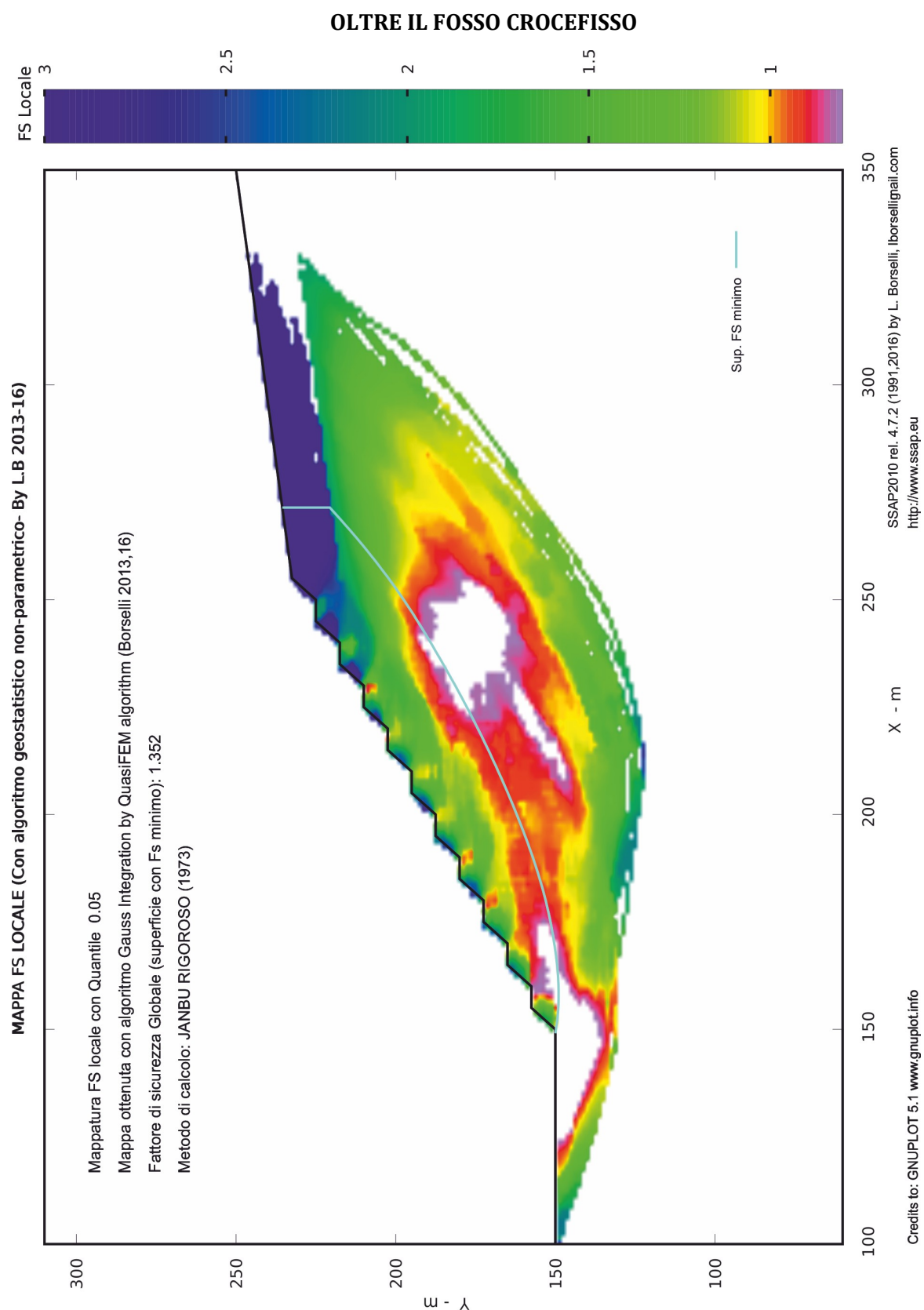
I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLA 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS) 1.420 - Min. - Lambda= 1.000

X	Y
229.19	111.76
237.12	108.77
247.44	107.44
265.93	114.71
281.34	120.76
304.94	131.08
316.41	138.07
340.32	157.44
351.62	166.61
358.78	173.71
369.99	185.23
369.99	199.70



Report elaborazioni STABILITA' OLTRE IL FOSSO CROCEFISSE - ATTUALE#

SSAP 4.7.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2016)
Build No. 8219

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: www.lorenzo-borselli.eu

** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 2 aprile 2016

File report: F:\OSCAR\LAVORI\ADDARIO MINIERA\STABILITA\OLTREILFOSSO\oltreil-fosso.txt

Data: 6/1/2017

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: OILTREILFOSSO.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

SUP T.

X	Y	X	Y	X	Y
100.00	150.00	185.00	180.00	225.00	210.00
150.00	150.00	190.00	180.00	230.00	210.00
155.00	157.50	195.00	187.50	235.00	217.50
160.00	157.50	200.00	187.50	240.00	217.50
165.00	165.00	205.00	195.00	245.00	225.00
170.00	165.00	210.00	195.00	250.00	225.00
175.00	172.50	215.00	202.50	255.00	232.50
180.00	172.50	220.00	202.50	350.00	250.00

ASSENZA DI FALDA

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	c`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX
STRATO 1	35.00	10.00	0.00	2.10	2.50	2.754

Note: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

Fattore di riduzione NTC2008 gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - ATTIVATO (solo per ROCCE)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA: SNIFF RANDOM SEARCH - Borselli (1997)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 10.0 (+/-) 50%

RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 100.00 325.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 125.00 345.00

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : JANBU RIGOROSO (Janbu, 1973)
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.097
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.049
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0

durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

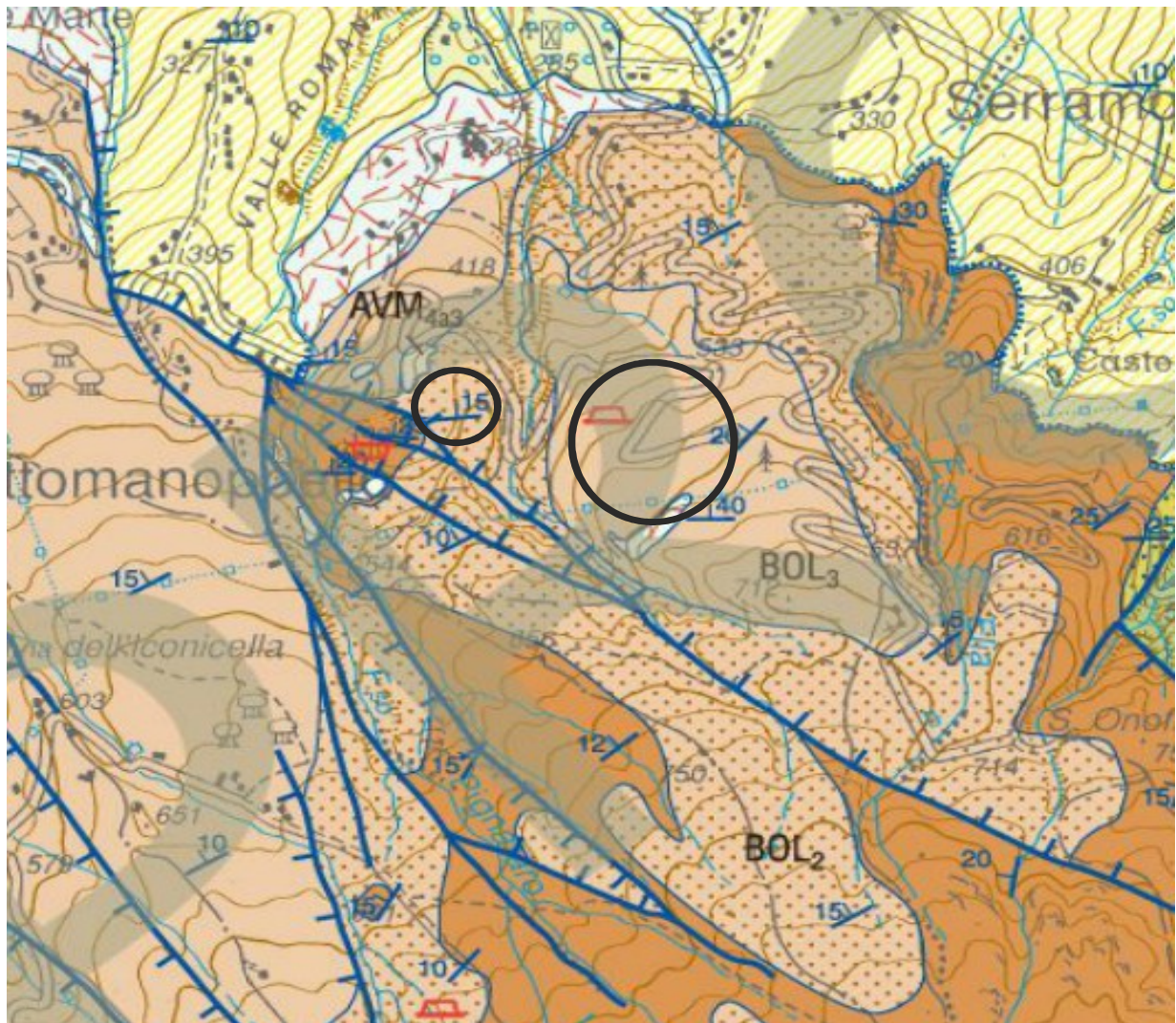
----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)		1.352	- Min. -	Lambda=	1.000		
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
149.07	150.00	180.16	153.09	211.25	168.63	242.34	190.95
150.07	149.79	181.16	153.44	212.25	169.25	243.34	191.77
151.08	149.60	182.17	153.80	213.26	169.88	244.34	192.60
152.08	149.43	83.17	154.17	214.26	170.52	245.35	193.45
153.08	149.29	184.17	154.56	215.26	171.16	246.35	194.30
154.09	149.18	185.17	154.96	216.26	171.81	247.35	195.17
155.09	149.09	186.18	155.37	217.27	172.46	248.36	196.05
156.09	149.03	187.18	155.80	218.27	173.12	249.36	196.94
157.09	148.99	188.18	156.24	219.27	173.79	250.36	197.86
158.10	148.97	189.19	156.68	220.28	174.47	251.36	198.78
159.10	148.98	190.19	157.14	221.28	175.15	252.37	199.73
160.10	149.02	191.19	157.61	222.28	175.84	253.37	200.69
161.11	149.07	192.20	158.09	223.28	176.53	254.37	201.66
162.11	149.15	193.20	158.58	224.29	177.23	255.38	202.66
163.11	149.24	194.20	159.07	225.29	177.94	256.38	203.67
164.11	149.36	195.20	159.58	226.29	178.66	257.38	204.69
165.12	149.49	196.21	160.09	227.30	179.38	258.38	205.73
166.12	149.64	197.21	160.61	228.30	180.11	259.39	206.79
167.12	149.80	198.21	161.14	229.30	180.84	260.39	207.85
168.13	149.98	199.22	161.67	230.30	181.59	261.39	208.94
169.13	150.17	200.22	162.22	231.31	182.34	262.40	210.04
170.13	150.38	201.22	162.76	232.31	183.10	263.40	211.16
171.13	150.59	202.22	163.32	233.31	183.86	264.40	212.29
172.14	150.82	203.23	163.88	234.32	184.63	265.41	213.44
173.14	151.06	204.23	164.45	235.32	185.40	266.41	214.61
174.14	151.31	205.23	165.03	236.32	186.17	267.41	215.79
175.15	151.58	206.24	165.61	237.32	186.96	268.41	216.98
176.15	151.85	207.24	166.20	238.33	187.74	269.42	218.19
177.15	152.14	208.24	166.80	239.33	188.53	270.42	219.40
178.15	152.44	209.24	167.40	240.33	189.33	271.42	220.63
179.16	152.76	210.25	168.01	241.34	190.14	271.42	235.52

allegati:

CARTA GEOLOGICA
SEZIONE GEOLOGICA



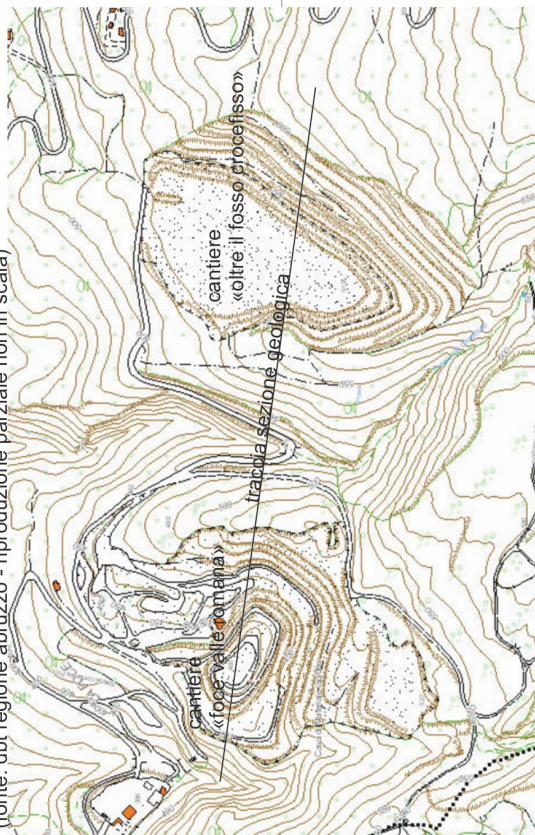
Formazione di Bolognano

BOL ₃	Membro calcari a lithotamni (Bol3) Calcarei micritici soliferi di colore avana, nocciola o cariati e friabili, con marne argillose biancastre
BOL ₂	Membro marnoso (BOL2) Calcarei marnosi, marne, marne calcaree biancastri, grigi e avana e calcareniti bioclastiche ?ni in matrice marnosa, in stratida sottili a medi (.....)
BOL ₁	Membro calcarenitico a briozoi (BOL1) Calcareniti lito-biostatiche a grana media e grossolana, di colore biancastro, grigio o avana, porose e a media coerenza (....) e frequenti impregnazioni bituminose

Rupeliano p.p. - Messiniano p.p

○ Cantieri mieriari

corografia dei luoghi - traccia sezione geologica
(fonte: dbt regione abruzzo - riproduzione parziale non in scala)



SEZIONE GEO-LITOLOGICA SCHEMATICA
(1:5.000)

ENE

Cantiere Oltre il Fosso Crocefisso

ONO
Cantiere Foce Valle Romana

BOL3-BOL2
Calcarei micritici passanti
a calcari marnosi

BOL1
Calcareniti ... con impregnazioni bituminose

PARTE SECONDA
L'AMBIENTE CLIMATICO, PEDOLOGICO, BOTANICO E PAESAGGISTICO

L'AMBIENTE CLIMATICO, PEDOLOGICO, BOTANICO E PAESAGGISTICO

1.0 ASPETTI CLIMATOLICI

Le caratteristiche meso-climatiche vengono desunte dalle serie storiche dei dati termo - pluviometrici rilevati presso la stazione climatologica di Alanno (Pe) posta a 295 m slm. Periodo di rilevamento considerato: dal 1968 al 1987.

La zona in studio si colloca nella sottoregione mesomediterranea (Tommaselli - Balduzzi - Filippello) con massimi di piovosità primaverili autunnali; da un punto di vista fitoclimatico essa è rappresentativa del Lauretum sottozona fredda (2° tipo - Pavari), così come confermato dalla presenza di bosco termofilo con lembi a sclerofille lungo i versanti meglio esposti.

La temperatura media annua è pari a + 15,50 °C con minime assolute che raramente lambiscono - 10° e massime che superano i +40°.

La piovosità media annua si attesta sui a 750 mm circa con minime di circa 550 mm e massime di 950 mm ca.

I mesi estivi raccolgono il 20% ca. del totale annuo.

Quei primi contrafforti collinari posti al piede del massiccio della Maiella risentono, dunque, solo parzialmente dell'azione di richiamo esercitata sulla nuvolosità dai moti convettivi in regime di brezza.

Il saldo negativo tra l'evapo - traspirazione potenziale e quella effettiva diviene cospicuo nel periodo estivo

La vegetazione ha dunque posto in essere forme adattive che ottimizzano il loro sviluppo e la loro riproduzione con l'andamento termo - pluviometrico locale ed in particolare con il regime di deficit idrico estivo.

Gli interventi di riqualificazione paesaggistica e di compensazione ambientale, anche in termini di *carbon sink*, tengono dunque conto delle peculiarità pedologiche e floristico - vegetazionali locali.

2.0 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE

Il territorio d'interesse ha subito una serie estesa e sistematica di interventi di trasformazione antropica che ha inciso profondamente sulla sua morfologia e sulle sue vocazionalità, naturalistiche e produttive.

In primis la escavazione mineraria che ha indotto palesi e diffuse trasformazioni del profilo del versante, ridisegnandolo talvolta in maniera del tutto nuova.

Negli ampi spazi interstiziali lasciati a fregio delle estese e più o meno antiche attività estrattive, si è poi consolidata un'agricoltura seccagna con superfici anche a pascolo e, infine, una la selvicoltura che da sempre attinge legname da ardere dai boschi quercini diffusamente presenti su quelle plaghe. Il bosco, lì dove esso permane, viene tutt'ora sottoposto a tagli di utilizzazione e/o di conversione.

A fronte di tali diffuse risistemazioni subite del territorio, quell'areale ha maturato una palese eterogeneità morfo-pedologica con, in generale, una tendenziale involuzione del processo pedogenetico indotto o dalla asportazione stessa del suolo per dare luogo ad attività produttive, e/o dall'innescio di fenomeni erosivi, prevalenti su quelli pedogenetici.

A ciò concorre fortemente la natura litoide e compatta del sub strato pedogenetico, prevalentemente carbonatico, estremamente lento nel subire i naturali fenomeni di alterazione chimica e di disaggregazione meccanica.

I suoli che vengono dunque a prodursi su tali rocce madri, classicamente "terre rosse", di potenza spesso limitata a pochi decimetri, hanno bisogno di tempi evolutivi per formarsi di durata ultracentenaria, con coerenti con i tempi dell'uomo.

Lungo quei versanti sono dunque individuabili catene di suoli schematicamente riconducibili a:

- *profili Ap in coincidenza dei coltivi, lì dove il sub strato non è costituito da roccia in posto ma da materiale colluviale sciolto o comunque di natura geo-litologica non litoide e compatta: in genere aree moderatamente acclivi e meccanizzabili dove è comunque presente il processo di erosione superficiale (laminare o incanalato) e di perdita di tenore di sostanza organica all'interno del profilo colturale, ciò a causa di mancati apporti dall'esterno (letamazioni, sovesci) a fronte degli asporti stagionali costituiti dalle colture agricole;*
- *Entisuoli calcici in corrispondenza dei pascoli, ovvero suoli sottili (profondità in media pari a 10 – 20 cm ca.), posti su roccia madre compatta, sottoposti a fenomeni erosivi anche intensi, in particolare dove u super pascolato, dunque con perdita di continuità da parte del cotico erboso;*
- *Entisuoli mollici sotto la copertura arborea, lì dove il processo di accumulo di sostanza organica (s.o.) è continuo e senza inversioni, tanto da prodursi una lettiera ed un orizzonte organico (O) caratterizzato da tenori elevati di C che si compenetra con la porzione mineralogica del profilo sin quasi a toccare la roccia madre.*

La matrice che accomuna tali catene di suoli, più o meno evoluti, è dunque la matrice calcarea del sub – strato, da cui pedotipi:

- *dalla granulometria fine, da schiettamente argillosa a sabbioso – argillosa;*
- *pH da neutro (7,00) li dove decarbonatati a 8,50 ca. dove i fenomeni di lisciviazione interessano ancora gli orizzonti B, B/C;*
- *dal colore rosso – bruno dettato dalla concentrazione di ossidi insolubili di Ferro a cui si associa, però, una intrinseca scarsità in elementi della fertilità (N, P e K);*
- *tenore variabile in s.o., questa funzione della copertura vegetale;*
- *drenaggio da lento a buono, con tenore di acqua utile generalmente scarso per la granulometria fine e/o per lo scarso spessore del solum;*
- *pietrosità variabile, da media a molto abbondante;*
- *Classe di capacità d'uso: da IV a VIIs, dunque fattivamente destinabili ad una agricoltura marginale, al bosco e al wild life.*

3.0 IL PAESAGGIO E L'AMBIENTE AGRARIO

Quei versanti pedemontani sui quali si è confermata nel tempo la vocazionalità mineraria, costituiscono l'elemento di congiunzione tra i fondovalle alluvionali densamente abitati e gli alti crinali spogli e pascolivi della Maiella.

L'elevata acclività media che li connota rappresenta il fattore limitante per qualunque attività di trasformazione, produttiva o insediativa.

Più o meno coltivati un tempo, oggi sono da intendersi come aree extramarginali sulle quali, dunque, gli investimenti tradizionali volti alla produzione agro – zootecnica sono ordinariamente di insufficiente economicità. Fanno episodicamente eccezione le attività rurali multifunzionali che associano anche la ricettività con soggiorno e somministrazione di pasti.

Ma la modesta rendita di posizione di quelle plaghe, troppo lontane dai principali centri di interesse turistico, induce una dinamica abitativa molto scarsa.

Le attività agro – forestali sono residuali volte alla utilizzazione del bosco per ritrarre legname combustibile, alla coltivazione di piccoli orti o di modesti seminativi, nudi o arborati posti a fregio degli abitati, alla monticazione delle greggi sui prati – pascoli.

Tradizioni agricole in declino, sottomesse alle migliori opportunità fornite sino ad un recente passato dall'occupazione nell'industria e nel terziario, complessivamente più remunerative.

La crisi strutturale produttiva ed occupazionale che ha interessato anche il nostro territorio provinciale e con essa la Val Pescara e la vicina Scafa, non pare abbia invertito l'esodo agricolo e rurale.

Per quelle colline l'industria mineraria si conferma come una delle poche significative opportunità di occupazione e reddito.

L'industria mineraria, se rilanciata, ha già dato dimostrazione di poter garantire occupazione diretta ed un indotto su un territorio ampiamente più vasto del solo bacino di produzione.

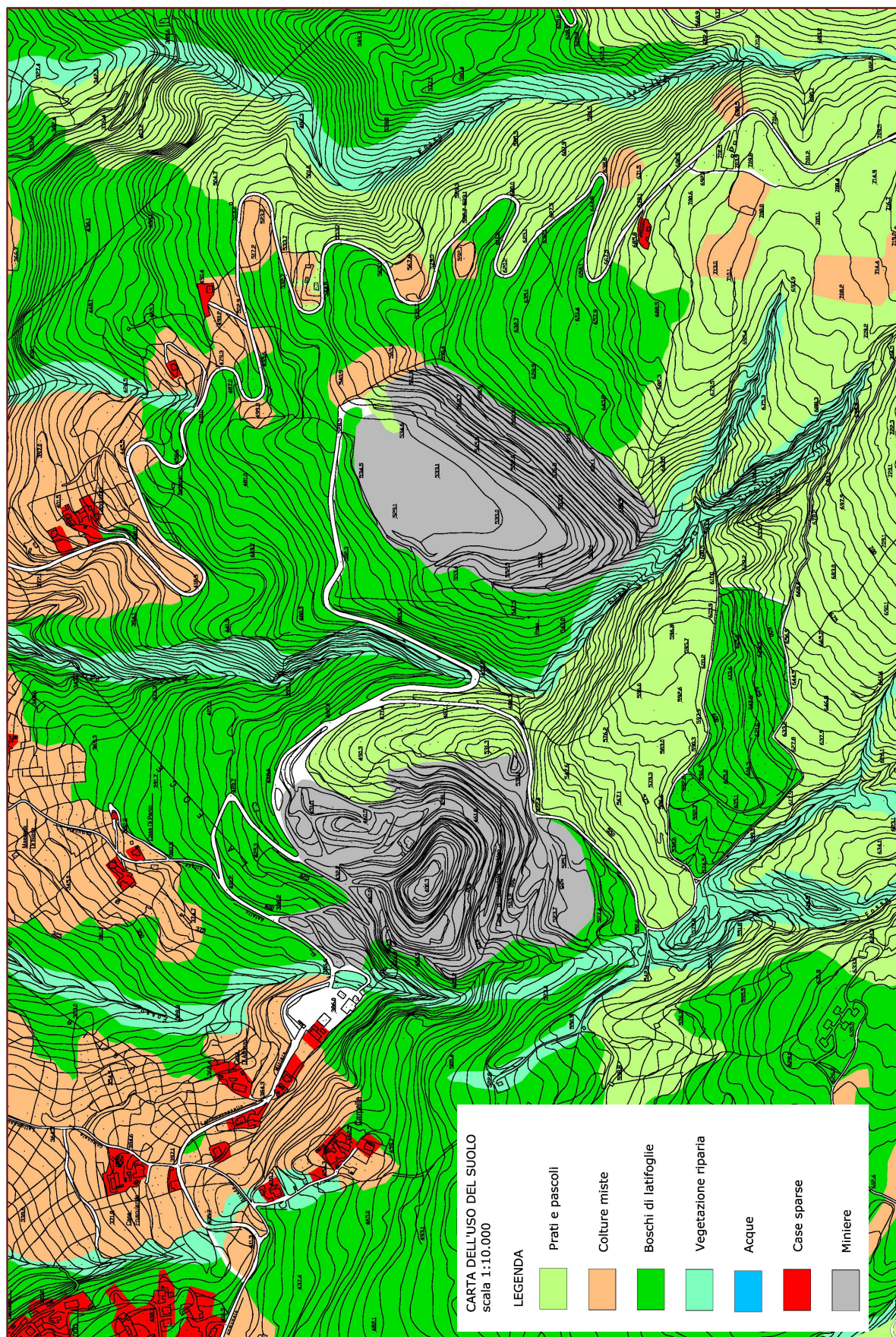
Il costo ambientale delle attività minerarie, così come attualmente programmate, è peraltro contenuto in ambiti molto circoscritti, già morfologicamente condizionati: costo limitato anche da un punto di vista ecologico in quanto attività che si andrebbe a confermare in siti comunque bisognosi di interventi di riqualificazione per essere ricondotti sui livelli di qualità complessiva tipici dell'intorno.

La produzione mineraria, svolta secondo programmi condivisi che ne garantiscano la sostenibilità, può fungere ancora da volano per uno sviluppo concreto di quei versanti che, in un futuro più remoto, sapranno orientarsi verso altre alternative economiche ed occupazionali: in tal senso quei detrattori paesaggistici, cave e miniere, ben recuperate, potranno assumere un valore archeologico – industriale intelligentemente valorizzabile, ricordo di un distretto produttivo che ha fornito benessere a generazioni di lavoratori.



Foto 01- Ingresso a miniera: assieme alla vegetazione di corteggio, tra gli elementi paesaggistici caratterizzanti(Fonte - <http://www.strisciando2016.it/miniera-acquafredda.html>)

carta dell'Uso del Suolo(foto rilevamento e verifiche di campo 2016)



4.0 VEGETAZIONE, FLORA ED AMBIENTE AGRARIO

Da un punto di vista vegetazionale l'area di interesse è caratterizzata dalla presenza diffusa delle seguenti formazioni boschive caducifoglie: a *Quercus cerris* con presenza episodica di *Quercus ilex* e Frassineto – Carpineto a *Fraxinus ornus*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Acer opalus*, *Cercis siliquastrum* *Pirus pyraea*, ecc... Trattasi in entrambi i casi di formazioni boschive riconducibili ad alte perticaie tendenzialmente coetanee: stato vegetativo periodicamente rinnovato nel tempo per il prelievo degli assortimenti legnosi destinati essenzialmente ad uso combustibile.

La vegetazione di ecotono tra i campi aperti ed il bosco e di corteggio sotto la copertura è rappresentata da: *Alopecurus myosuroides*, *Arum italicum*, *Avena sterilis*, *Brionia dioica*, *Bromus hordeaceus*, *Cichorium intybus*, *Cirsium vulgare*, *Clematis flammula*, *Convolvulus arvensis*, *Cornus sanguinea*, *Dactylis glomerata*, *Daphne laureola*, *Daucus carota*, *Diploaxis erucoides*, *Dipsacus fullonum*, *Dittrichia viscosa*, *Festuca pratensis*, *Galium aparine*, *Galega officinalis*, *Hedera helix*, *Helleborus foetidus*, *Humulus lupulus*, *Lamium bifidum*, *Lolium perenne*, *Lonicera caprifolium*, *Medicago lupulina*, *Mentha sp.pl.*, *Osiris alba*, *Pastinaca sativa*, *Picris hieracioides*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Polygonum aviculare*, *Pragmites palustris*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Rubus ulmifolius*, *Sambucus ebulus*, *Sonchus oleraceus*, *Spartium junceum*, *Stellaria media*, *Sulla coronaria*, *Trifolium arvense*, *Trifolium campestre*, *Viburnum lantana*, *Viburnum tinus*, *Urtica sp.pl.*, *Vicia sativa*, *Vitis sp. pl.*, ecc..

Nelle plaghe più assolate o più in basso lungo il versante, si riscontrano gli insediamenti più termofili il cui piano dominante è costituito da *Quercus pubescens* (o ibridi quantitativi con altre specie indigene) a cui sono sottoposti *Carpinus orientalis*, *Cyclamen repandum*, *Ulmus minor*, *Sorbus domestica*, *Colutea vesicatoria*, *Corylus avellana*, *Agrimonia eupatoria*, *Asparagus acutifolius*, *Dactylis glomerata*, *Crataegus oxyacantha*, *Crataegus monogyna*, *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caprifolium*, *Juniperus communis*, *Ostrya carpinifolia*, *Prunus spinosa*, *Phyllaea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*, *Rubus sp.pl.*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera*, *Viola alba* ecc.: lembi residui di *Quercetalia pubescentis*. Cespuglieti ascrivibili all'alleanza Pruno-Rubion *ulmifolii* svolgono anche la funzione di corridoi ecologici. A tali formazioni naturali sono associate, in prossimità della viabilità o degli insediamenti produttivi, querce di esotiche reimpiantate molte delle quali conifere. Si rammentano: *Cupressus arizonica*, *Cupressus macrocarpa*, *Pinus nigra*, *Acer negundo* ecc.. Nelle zone meglio raccordate e moderatamente acclivi rimangono appezzamenti coltivati costituiti essenzialmente da seminativi con olivi sparsi; più in quota prendono il sopravvento i pascoli.

Altre specie reintrodotte od ubiquitarie presenti su quei versanti, sono: *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Pinus halepensis* (localmente fasce di pinetina), *Tamarix sp.pl.*, ecc..

Gli interventi di riqualificazione e di compensazione ambientale previsti in progetto ed affrontati con sistemazioni a verde, traggono spunto dallo studio dei pedotipi diffusi lungo quei versanti, nonché della flora locale e delle relative associazioni vegetali naturaliformi.

PARTE TERZA
INDAGINE FAUNA VERTEBRATA

SOMMARIO

1.0 PREMESSA

2.0 MISURE DI SALVAGUARDIA E CRITERI DI CONSERVAZIONE DEI VERTEBRATI

3.0 ANALISI DELLE PRINCIPALI TIPOLOGIE AMBIENTALI

4.0 ANALISI DEGLI ANFIBI E DEI RETTILI

5.0 ANALISI DEI MAMMIFERI

6.0 ANALISI DEGLI UCCELLI

7.0 CONCLUSIONI

- BIGLIOGRAFIA

INDAGINE FAUNA VERTEBRATA

Premessa

La presente indagine è stata condotta ai fini di avere un quadro conoscitivo delle componenti faunistiche presenti nell'area in cui insiste il progetto.

L'indagine è focalizzata alla conoscenza delle principali classi di vertebrati terrestri, ed in particolar modo sugli uccelli. Ciò in ragione: i) del loro interesse conservazionistico (in quanto specie per le quali è stata emanata una apposita Direttiva europea e comunque di grande valore ecologico); ii) del loro ruolo di indicatori a scala di paesaggio; iii) della loro numerosità in termini di numero di specie e di individui; iv) della loro relativamente facile contattabilità.

Lo studio delle componenti faunistiche è stato svolto sia attraverso una elaborata ricerca bibliografica sia attraverso l'analisi degli habitat presenti.

Si precisa, che non è stato possibile mettere in atto altre metodologie d'indagine quali-quantitative supportate da dati di campo, in quanto il lavoro è stato svolto in un arco temporale limitato, fine dicembre 2016 – prima settimana di gennaio 2017, ed in un periodo non idoneo al monitoraggio delle specie presenti. Tuttavia, nell'area sono disponibili dati bibliografici che permettono di fare un quadro conoscitivo sullo stato delle comunità di vertebrati.

2.0 MISURE DI SALVAGUARDIA E CRITERI DI CONSERVAZIONE DEI VERTEBRATI

Le misure di salvaguardare della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri sono disciplinate a livello comunitario da due direttive principali:

La direttiva Habitat 92/43/CEE

La direttiva Uccelli 79/409/CEE (codificata dalla direttiva 2009/147/CE)

La **Direttiva “Habitat”** stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati. Per la conservazione della natura questa direttiva comporta l’obbligo per gli Stati Membri di redigere, ogni 6 anni, un Rapporto nazionale sullo stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario (allegati I, II, IV e V della Direttiva). Gli allegati più importanti per la salvaguardia dei vertebrati sono il II ed il IV.

Nell’**allegato II** sono riportati l’elenco delle *specie animali e vegetali d’interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione zone speciali di conservazione*.

Nell’**allegato IV** sono riportate le *specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa*

La direttiva “Uccelli” è stata una delle prime direttive emanate dalla Comunità Europea per la conservazione della natura ed in particolar modo degli uccelli selvatici. La direttiva ha come obiettivo quello di proteggere gli habitat degli uccelli elencati nell’allegato I. La direttiva nel 2009 è stata abrogata e sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE.

Nell’**allegato I** della “nuova direttiva Uccelli” sono elencate le specie per le quali sono previste *misure speciali di conservazione per quanto riguarda l’habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione*.

Per redigere l’elenco di specie presenti nell’allegato I della direttiva Uccelli si tiene conto:

- a. delle specie minacciate di sparizione;
- b. delle specie che possono essere danneggiate da talune modifiche del loro habitat;
- c. delle specie considerate rare in quanto la loro popolazione è scarsa o la loro ripartizione locale è limitata;
- d. di altre specie che richiedono una particolare attenzione per la specificità del loro habitat.

L’Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN, International Union for Conservation of Nature), fondata oltre 60 anni fa, ha la missione di “influenzare, incoraggiare e assistere le società in tutto il mondo a conservare l’integrità e diversità della natura e di assicurare che ogni utilizzo delle risorse naturali sia equo e ecologicamente sostenibile”.

La IUCN conta oggi oltre 1000 membri tra stati, agenzie governative, agenzie non governative e organizzazioni internazionali: in Italia ne fanno parte la Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente, le principali organizzazioni non governative per la protezione dell'ambiente, enti di ricerca e alcune aree protette. Alla IUCN è affiliata una rete di oltre 10000 ricercatori che contribuiscono come volontari alle attività scientifiche e di conservazione.

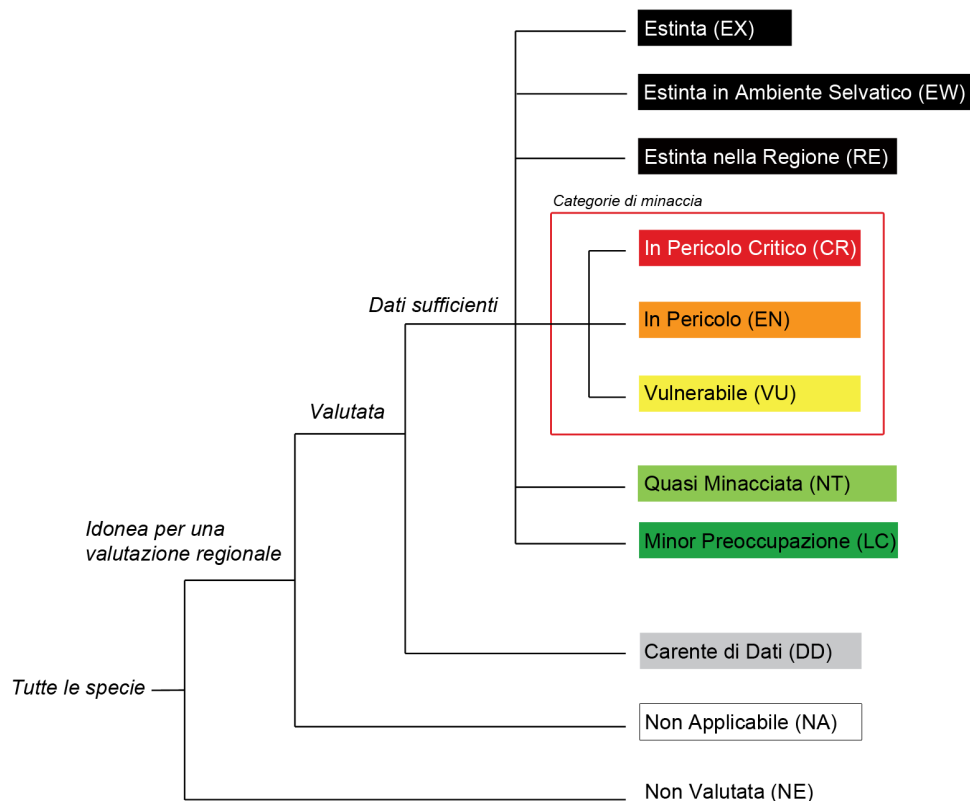
Il mantenimento e l'aggiornamento periodico della IUCN Red List of Threatened Species o Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate (<http://www.iucnredlist.org>) è l'attività più influente condotta dalla Species Survival Commission della IUCN. Attiva da 50 anni, **la Lista Rossa IUCN è il più completo inventario del rischio di estinzione delle specie a livello globale.**

Le liste rosse sia a scala globale che nazionale vengono redatte rifacendosi a delle *categorie e criteri*. le Linee Guida per l'Applicazione delle Categorie e Criteri IUCN a Livello Regionale versione 3.0 (IUCN 2003, 2012) suddividono le specie in 11 categorie di rischio di estinzione:

EX = estinto;
EW = estinto in ambiente
selvatico;
RE = estinto nella regione;

CR = in pericolo critico;
EN = in pericolo;
VU = vulnerabile;
NT = quasi minacciato;

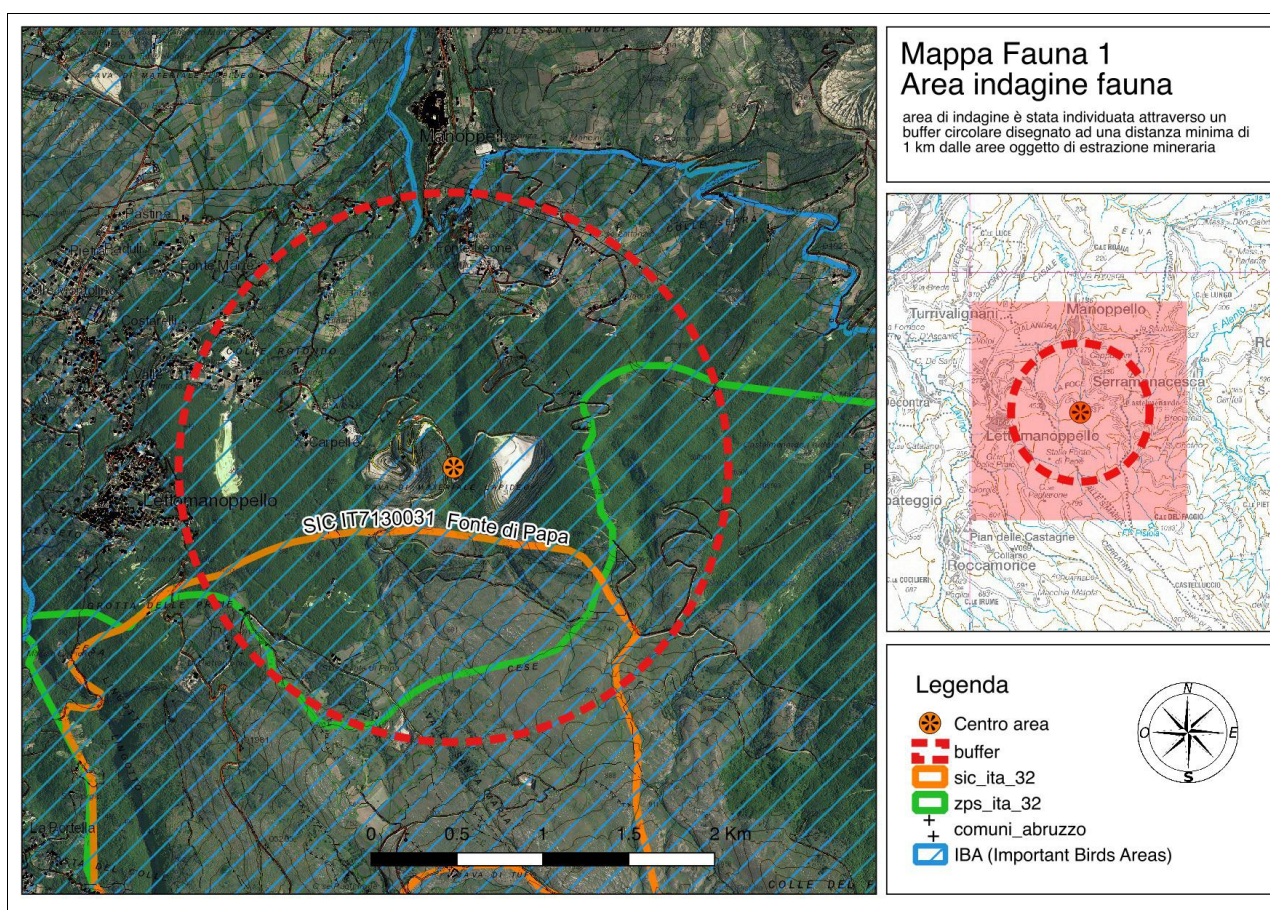
DD = carente di dati;
LC = a minor preoccupazione;
NA = non applicabile;
NE = non valutato.



3.0 ANALISI DELLE PRINCIPALI TIPOLOGIE AMBIENTALI

L'analisi è stata condotta partendo dalla carta dell'uso del suolo della Regione Abruzzo 1:25.000 del 2000 ed elaborazioni effettuata con GIS (QGIS Versione 2.18 – Las Palmas) . Nonostante il documento risulta essere ormai datato, questo non rappresenta un problema ai fini di questa indagine che ha come scopo principale quello di indagare sui principali ambienti, da un punto di vista fisionomico strutturale, presenti sul territorio di studio e l'incrocio di questi dati con le checklist della fauna vertebrata, ricavate dalla bibliografia relative a questo territorio.

Come primo passo è stata individuata un "area di indagine" disegnando un buffer circolare ad una distanza minima di 1 km dalle aree oggetto di estrazione mineraria.



L'area di indagine risulta essere di 805,81 ha, con un'estensione altitudinale che va da 200 a 825 m.s.l.m., vedi mappa 1 (mentre le aree dirette dell'intervento, le minier , si estendono tra i 425 e i 625 m.s.l.m.).

In quest'area sono presenti anche dei siti di tutela come:

- SIC IT7130031 "Fonte di Papa"
- ZPS IT7140129 "Parco Nazionale della Majella"
- IBA 115 "Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani"

Va precisato che l'area in cui si trovano le miniere è al di fuori del SIC e della ZPS e solo l'area d'indagine per la fauna tocca una parte di questi siti (vedi mappa1 e tab.1).

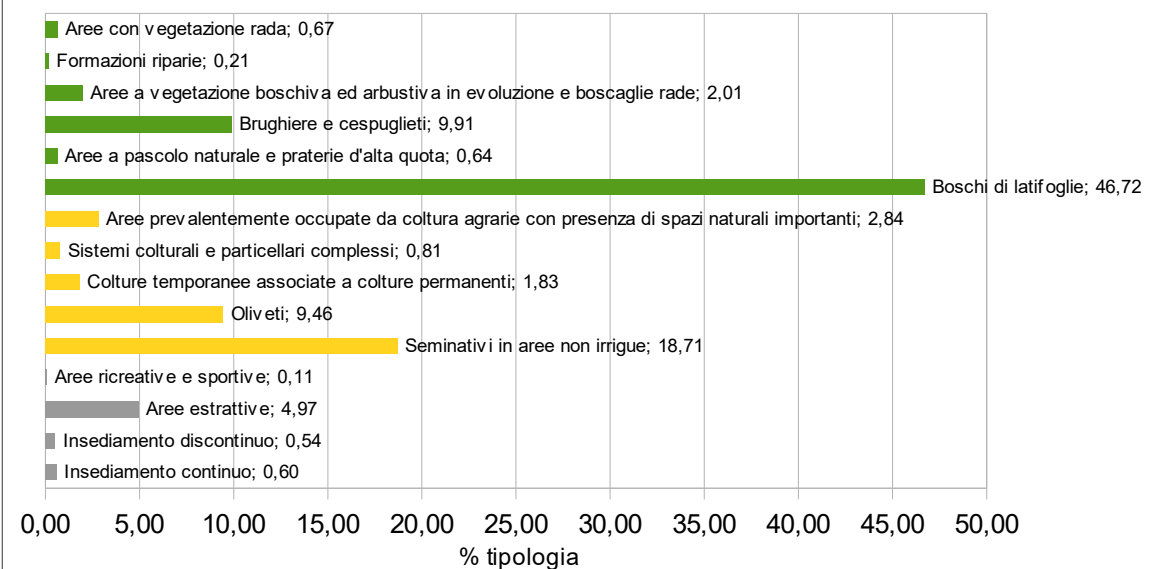
SIC (Siti di Importanza Comunitaria)					
CODICE	DENOMINAZIONE	REGIONE BIOGEOGRAFICA	AGGIORNAMENTO	Area (ha)	distanza minima dal sito del progetto (m)
IT7130031	Fonte di Papa	Continental	201310	811,33	35
ZPS e PARCHI NAZIONALI					
CODICE	DENOMINAZIONE	AMBIENTE	AGGIORNAMENTO	Area (ha)	distanza minima dal sito del progetto (m)
IT7140129	Parco Nazionale della Majella	Alpina	200401	74081,61	195
IBA					
CODICE	NOME	REGIONI	Area (ha)	distanza minima dal sito del progetto (m)	
IBA115	Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani	Abruzzo, Molise	156285	0 (aree all'interno dell'IBA)	

Tab.1

Il passo successivo è stato quello di ritagliare la carta dell'uso del suolo sulla base dell'area d'indagine attraverso un'operazione di *clipping*, ed analizzare le varie tipologie ambientali sulla base di un livello di approfondimento 1 e 3 (note illustrative Carta Uso del Suolo Abruzzo edizione 2000).

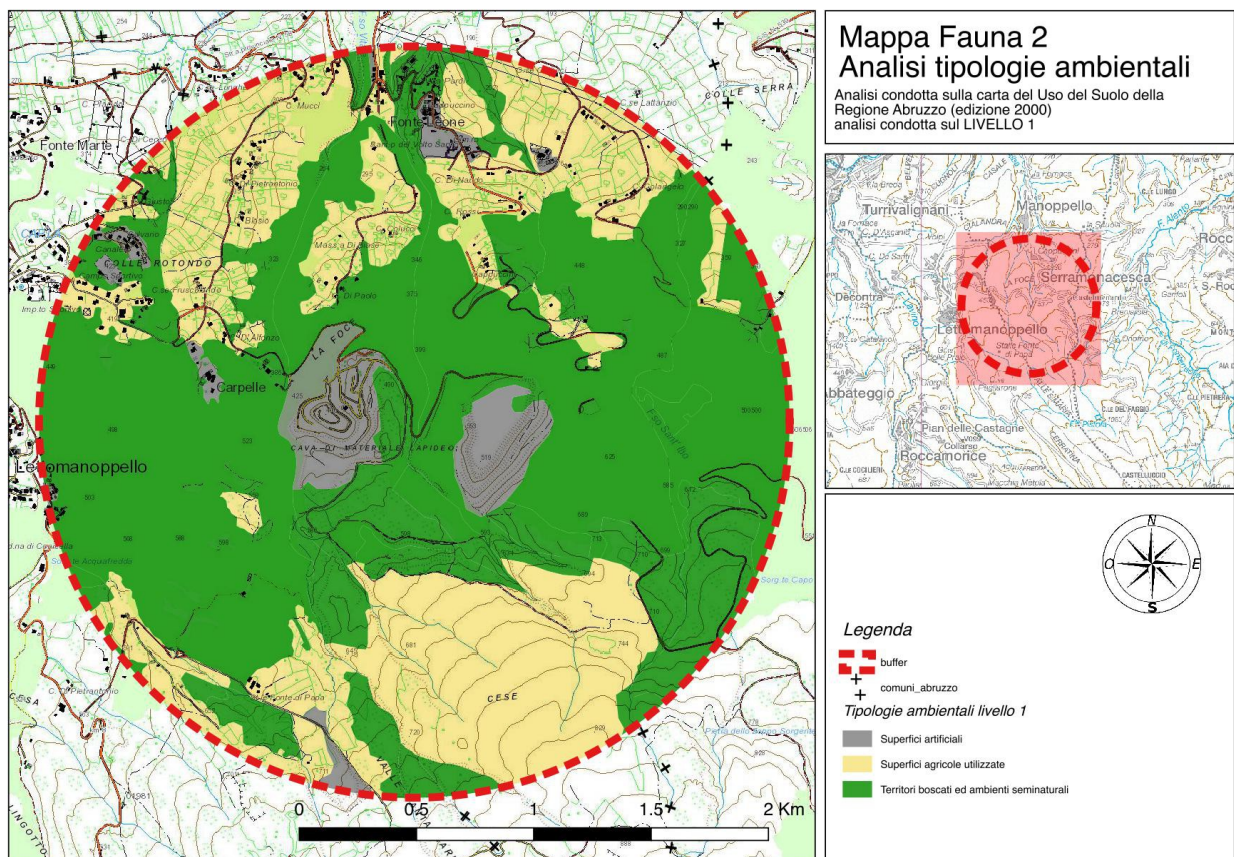
ANALISI SU LIVELLO 1

Grafico 2 - Analisi delle tipologie ambientali dell'area d'indagine fauna
Analisi effettuata sul livello 3 della carta dell'uso del suolo Regione Abruzzo (edizione 2000)



Descrizione	codice	Area (ha)	%
Superfici artificiali	1	50,07	6,21
Superfici agricole utilizzate	2	271,07	33,64
Territori boscati ed ambienti seminaturali	3	484,66	60,15
TOTALE		805,80	100,00

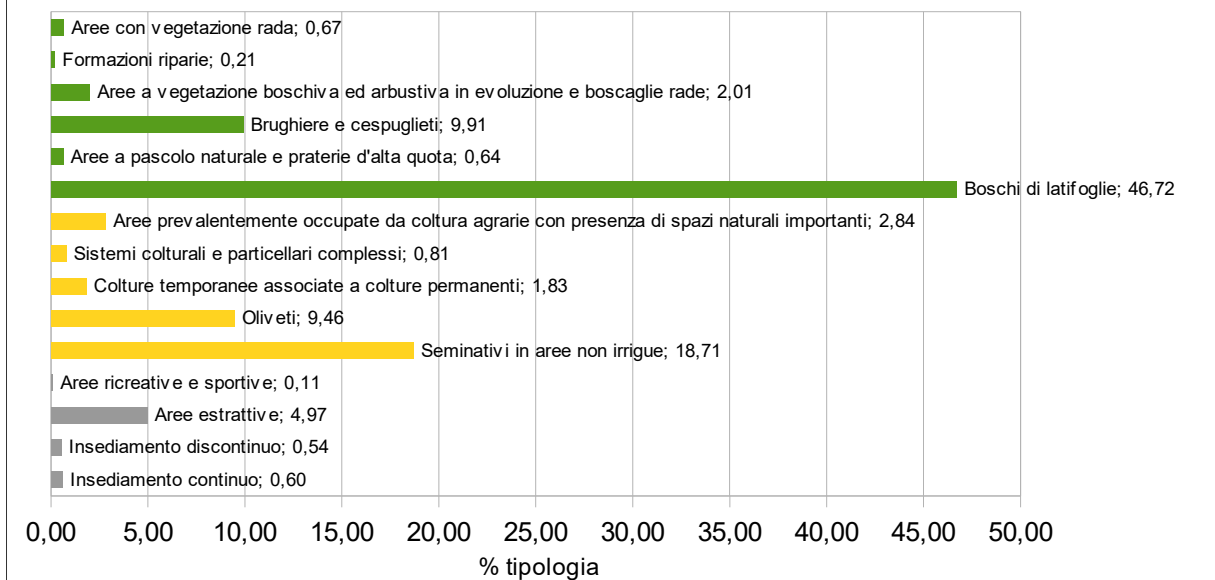
Tab. 2 – Risultati dell'analisi dell'area d'indagine sulla base carta del Uso del Suolo, "livello 1".



Da questa prima analisi emerge una fisionomia del territorio strutturata per circa un terzo da aree prevalentemente coltivate, una piccola parte, circa il 6% da superfici artificiali ed il restante poco meno dei 2/3 da territori boscati ed ambienti semi naturali. Per un quadro più dettagliato è stata effettuata un indagine più approfondita sul livello 3.

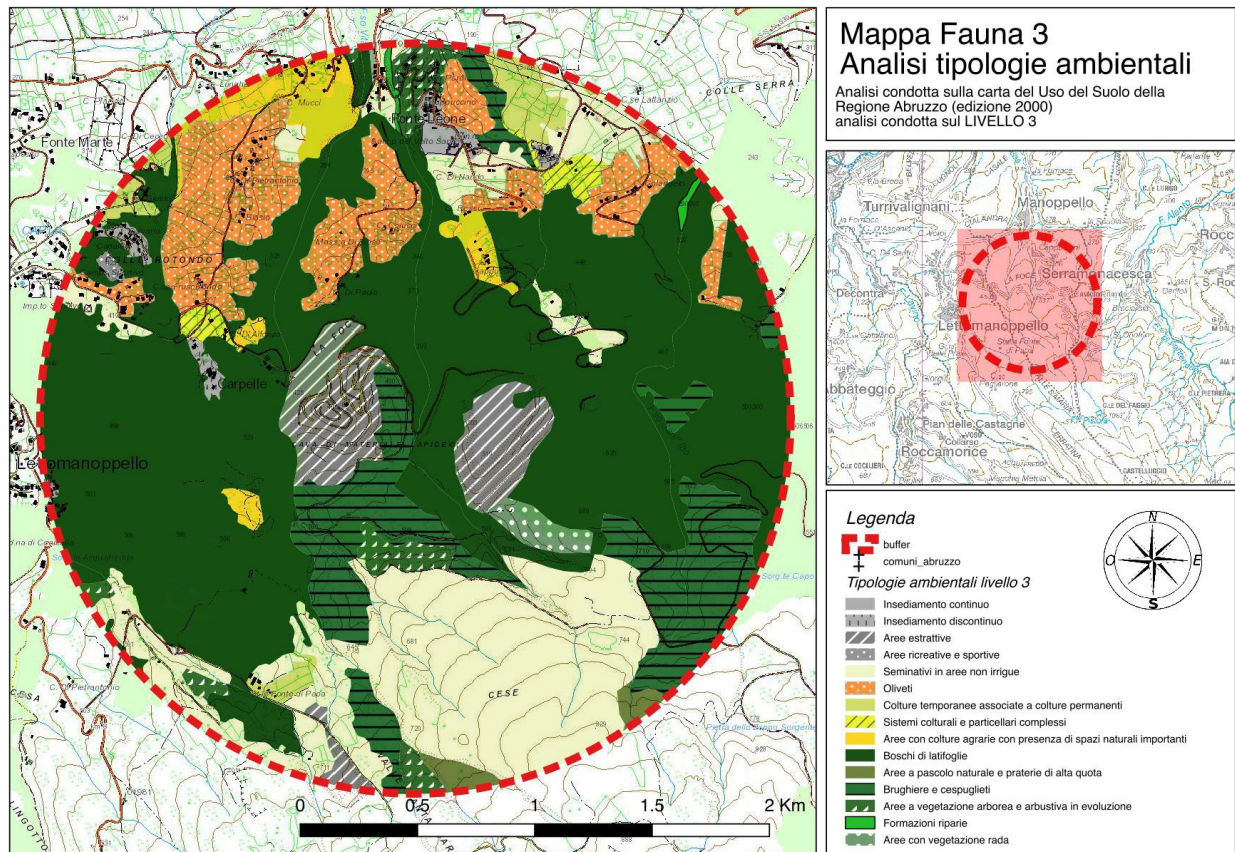
ANALISI LIVELLO 3.

Grafico 2 - Analisi delle tipologie ambientali dell'area d'indagine fauna
Analisi effettuata sul livello 3 della carta dell'uso del suolo Regione Abruzzo (edizione 2000)



Descrizione	Codice	Area (ha)	%
Insediamiento continuo	111	4,84	0,60
Insediamiento discontinuo	112	4,33	0,54
Aree estrattive	131	40,02	4,97
Aree ricreative e sportive	142	0,87	0,11
Seminativi in aree non irrigue	211	150,76	18,71
Oliveti	223	76,24	9,46
Colture temporanee associate a colture permanenti	241	14,71	1,83
Sistemi colturali e particellari complessi	242	6,5	0,81
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	243	22,87	2,84
Boschi di latifoglie	311	376,44	46,72
Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	321	5,15	0,64
Brughiere e cespuglieti	322	79,88	9,91
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione e boscaglie rade	324	16,16	2,01
Formazioni riparie	325	1,65	0,21
Aree con vegetazione rada	333	5,39	0,67
TOTALE		805,8	100,00

Tab. 3 – Risultati dell’analisi dell’area d’indagine sulla base carta del Uso del Suolo, “livello 3”.



Descrizione della fisionomia vegetazionale dell'area d'indagine.

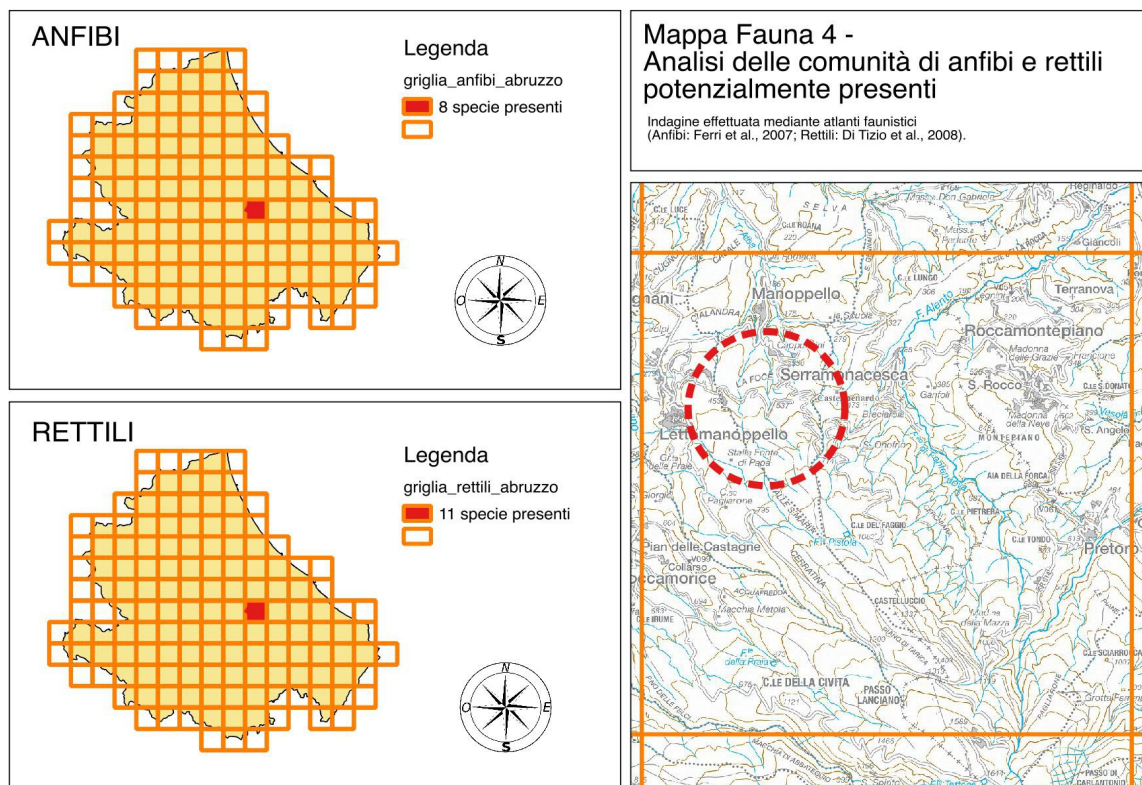
Dall'indagine sulle tipologie ambientali condotte attraverso l'uso del suolo è emerso che la fisionomia strutturale più rappresentativa dell'intera area è rappresentata dai boschi (circa il 50%) dove le essenze dominanti sono le latifoglie dei boschi mesofili misti, a prevalenza di roverella, tipiche degli ambienti dell'appennino centrale. Nella parte sud-est dell'area la fisionomia strutturale del territorio è caratterizzata dai formazioni vegetali basse e chiuse, composti principalmente di cespugli, arbusti e piante erbacee (eriche, rovi, ginestre dei vari tipi ecc.) che rappresentano circa il 10% della tipologia nell'area d'indagine.

Per quanto concerne le aree coltivate queste rappresentano oltre il 30% dell'area con i seminativi in aree non irrigue nella parte più a Sud, mentre nella zona più a nord il paesaggio agrario si presenta più diversificato e frammezzato con prevalenza di colture temporanee associate a quelle permanenti e una presenza significativa (circa il 10%) di uliveti.

Le aree antropizzate risultano abbastanza consistenti nel complesso, con un 5% rappresentato dalle aree estrattive.

4.0 ANALISI DEGLI ANFIBI E RETTILI

Lo scopo di quest'analisi è stilare delle checklist sulla presenza potenziale degli anfibi e rettili sul territorio dell'area di indagine. Per l'indagine è stata eseguita attraverso ricerca bibliografica e con l'utilizzo degli atlanti dei rettili ed anfibi d'abruzzo (Anfibi: Ferri et al., 2007; Rettili: Di Tizio et al., 2008). Gli atlanti sono stati realizzati facendo delle indagini su area campione di 10 km x 10 km, e pertanto, essendo l'area d'indagine molto più piccola della cella campione dell'atlante, i dati riferiti a quest'ultima sono stati filtrati sulla base dell'utilizzo degli habitat in rapporto alle tipologie e fisionomie vegetazionali presenti (vedi paragrafo 3). Nella Mappa 4 si riporta la cella campione nella quale ricade il progetto con il numero delle specie presenti sia per gli anfibi e sia per i rettili.



ANFIBI	
Specie elencate nella cella di riferimento dell'atlante	
Salamandra pezzata	<i>Salamandra salamandra giglioli</i>
Salamandrina dagli occhiali	<i>Salamandrina perspicillata</i>
Tritone crestatto	<i>Triturus carnifex</i>
Tritone italiano	<i>Triturus italicus</i>
Ululone dal ventre giallo appenninico	<i>Bombina pachypus</i>
Rospo comune	<i>Bufo bufo spinosus</i>
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>
Rana agile o dalmatina	<i>Rana dalmatina</i>
Rana appenninica	<i>Rana italica</i>

Tab. 4 Anfibi – elenco delle specie riportate nella cella di riferimento.

RETTILI Specie elencate nella cella di riferimento dell'atlante	
Orbettino	<i>Anguis fragilis</i>
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>
Luscengola comune	<i>Chalcides chalcides</i>
Colubro liscio	<i>Coronella austriaca</i>
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>
Biscia dal collare	<i>Natrix natrix</i>
Biscia tassellata	<i>Natrix tassellata</i>
Saettone o colubro di Esculapio	<i>Zamenis longissimus</i>
Vipera comune	<i>Vipera aspis</i>

Tab. 5 Rettili – elenco delle specie riportate nella cella di riferimento.

Nella mappa 4 si evidenzia come l'area d'indagine sia una parte ristretta rispetto alla cella (10 km x 10 Km) di riferimento nell'atlante, pertanto tenendo in considerazione questo elemento, considerata l'analisi delle tipologie ambientali (vedi paragrafo 3) e dai dati ottenuti da altra bibliografia viene stilata una checklist degli anfibi e dei rettili presenti nell'area con l'indicazione delle specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa (Allegato IV della direttiva 92/43/CE) e i criteri di rischio delle popolazioni sia a livello nazionale che a livello globale secondo i criteri del IUCN (tabelle 6 e 7).

ANFIBI Specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine		Allegato IV 92/43/CEE	Categoria IUCN pop. Italiana	Categoria IUCN globale
Rospo comune	<i>Bufo bufo spinosus</i>		VU	LC
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>		LC	LC
Rana agile o dalmatina	<i>Rana dalmatina</i>	X	LC	LC
Rana appenninica	<i>Rana italica</i>	X	LC	LC

Tab. 6 checklist degli anfibi potenzialmente presenti nell'area di indagine

RETTILI Specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine		Allegato IV 92/43/CEE	Categoria IUCN pop. Italiana	Categoria IUCN globale
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>		LC	LC
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	X	LC	LC
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>	X	LC	LC
Colubro liscio	<i>Coronella austriaca</i>	X	LC	NE
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	X	LC	LC
Vipera comune	<i>Vipera aspis</i>		LC	LC

Tab. 7 checklist dei rettili potenzialmente presenti nell'area di indagine
(LC= Least Concern , a minor preoccupazione, VU= vulnerabile, NE= non valutato).

5.0 ANALISI DEI MAMMIFERI

Per quanto concerne i mammiferi si è provveduto a redigere una checklist delle specie potenzialmente presenti all'interno dell'area di indagine. Questa è stata eseguita sia sulla base dei dati bibliografici, sia sulla base delle vocazionalità dell'area evidenziate dall'analisi delle tipologie ambientali.

Nella tab. 8 si riporta la checklist dei mammiferi potenzialmente presenti nell'area con l'indicazione delle specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa (Allegato IV della direttiva 92/43/CE) e i criteri di rischio delle popolazioni sia a livello nazionale che a livello globale secondo i criteri del IUCN.

Ordine	famiglia	Genere e specie	nome volgare	Allegato IV 92/43/CE E	Categoria IUCN pop. Italiana	Categoria IUCN globale
Insectivora	Erinaceidae	Erinaceus europaeus (Linnaeus, 1758)	Riccio		LC	LC
	Talpidae	Talpa romana (Thomas, 1902)	Talpa romana		LC	LC
Rodentia	Muridae	Mus domesticus (Schwarz & Schwarz, 1943)	Topo domestico		introdotta	LC
Carnivora	Canidae	Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)	Volpe		LC	LC
	Mustelidae	Martes foina (Erxleben, 1777)	Faina		LC	LC
		Meles meles (Linnaeus, 1758)	Tasso		LC	LC
		Mustela nivalis (Linnaeus, 1766)	Donnola		LC	LC
Artiodactyla	Cervidae	Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)	Capriolo		LC	
		Cervus elaphus (Linnaeus, 1758)	Cervo		LC	
	Suidae	Sus scrofa (Linnaeus, 1758)	Cinghiale		LC	LC

Tab. 8 – Elenco dei mammiferi potenzialmente presenti nell'area e loro livello di conservazione (LC= Least Concern).

Dei mammiferi potenzialmente presenti nell'area è stato omessa l'indagine sui chiroteri in quanto per l'area non ci sono conoscenze bibliografiche adeguate, pertanto lo studio di quest'ordine di mammiferi viene rinviato ad eventuali approfondimenti futuri (qualora il progetto abbia un seguito) che non possono prescindere da adeguate indagini di campo.

6.0 ANALISI DEGLI UCCELLI

Anche per gli uccelli, così come pure per i mammiferi, si è provveduto a redigere una checklist delle specie potenzialmente presenti all'interno dell'area di indagine, sia attraverso ricerca bibliografica (Check-list degli uccelli d'Abruzzo. Riv. ital. Ornit. 77(1): 27-38 Pellegrini M., Antonucci A., Artese C., Carafa M., Cirillo M., De Sanctis A., Dundee V., Lalli G. & Strinella E., 2007), sia sulla base delle vocazionalità dell'area evidenziate dall'analisi delle tipologie ambientali (vedi paragrafo 3).

Ordine	famiglia	Genere e specie	nome volgare	Fenologia	allegato I Direttiva 2009/147 /CE	Categoria IUCN pop. Italiana	Categoria IUCN globale
Accipitriformes	Accipitridae	Pernis apivorus	Falco pecchiaiolo	M reg	si	LC	LC
Accipitriformes	Accipitridae	Circaetus gallicus	Biancone	M reg	si	VU	LC
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo buteo	Poiana	SB, M reg, W		LC	LC
Falconiformes	Falconidae	Falco tinnunculus	Gheppio	SB, M reg, W		LC	LC
Falconiformes	Falconidae	Falco peregrinus	Falcon Pellegrino	SB, M reg, W ?	si	LC	LC
Galliformes	Phasianidae	Coturnix coturnix	Quaglia	M reg, B		DD	LC
Columbiformes	Columbidae	Columba palumbus	Colombaccio	SB, M reg, W		LC	LC
Columbiformes	Columbidae	Streptopelia turtur	Tortora	M reg, B		LC	LC
Cuculiformes	Cuculidae	Cuculus canorus	Cuculo	M reg, B		LC	LC
Strigiformes	Tytonidae	Tyto alba	Barbagianni	SB		LC	LC
Strigiformes	Strigidae	Athene noctua	Civetta	SB		LC	LC
Strigiformes	Strigidae	Strix aluco	Allocco	SB		LC	LC
Apodiformes	Apodidae	Apus apus	Rondone	M reg, B		LC	LC
Coraciiformes	Meropidae	Merops apiaster	Gruccione	M reg, B		LC	LC
Piciformes	Picidae	Picus viridis	Picchio verde	SB		LC	LC
Piciformes	Picidae	Dendrocopos minor	Picchio rosso minore	SB		LC	LC
Passeriformes	Alaudidae	Lullula arborea	Tottavilla	SB, M irr, W par	si	LC	LC
Passeriformes	Alaudidae	Alauda arvensis	Allodola	SB, M reg, W		VU	LC
Passeriformes	Hirundinidae	Hirundo rustica	Rondine	M reg, B		NT	LC
Passeriformes	Hirundinidae	Delichon urbicum	Balestruccio	M reg, B		NT	LC
Passeriformes	Motacillidae	Anthus campestris	Calandro	M reg	si	LC	LC

Passeriformes	Motacillidae	Anthus trivialis	Prispolone	M reg		VU	LC
Passeriformes	Motacillidae	Motacilla alba	Ballerina bianca	SB, M reg, W		LC	LC
Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes troglodytes	Scricciolo	SB, M reg, W		LC	LC
Passeriformes	Turdidae	Turdus philomelos	Tordo bottaccio	M reg, W		LC	LC
Passeriformes	Turdidae	Turdus viscivorus	Tordela	M reg, W		LC	LC
Passeriformes	Sylviidae	Sylvia cantillans	Sterpazzolina	M reg, B		LC	LC
Passeriformes	Sylviidae	Sylvia communis	Sterpazzola	M reg, B		LC	LC
Passeriformes	Sylviidae	Sylvia atricapilla	Capinera	SB, M reg, W		LC	LC
Passeriformes	Sylviidae	Phylloscopus bonelli	Lui bianco	M reg		LC	LC
Passeriformes	Sylviidae	Phylloscopus collybita	Lui piccolo	M reg		LC	LC
Passeriformes	Muscicapidae	Erithacus rubecula	Pettirosso	SB, M reg, W		LC	LC
Passeriformes	Muscicapidae	Phoenicurus phoenicurus	Codirosso	M reg, B		LC	LC
Passeriformes	Muscicapidae	Saxicola torquatus	Saltimpalo	SB, M reg, W par		VU	LC
Passeriformes	Muscicapidae	Oenanthe oenanthe	Culbianco	M reg		NT	LC
Passeriformes	Aegithalidae	Aegithalos caudatus	Codibugnolo	SB, M par, W par		LC	LC
Passeriformes	Paridae	Parus palustris	Cincia bigia	SB, M par, W		LC	LC
Passeriformes	Paridae	Parus ater	Cincia mora	M par, W		LC	LC
Passeriformes	Paridae	Cyanistes caeruleus	Cinciarella	SB, M par, W		LC	LC
Passeriformes	Paridae	Parus major	Cinciallegria	SB, M par, W		LC	LC
Passeriformes	Sittidae	Sitta europaea	Picchio muratore	SB, M par, W		LC	LC
Passeriformes	Oriolidae	Oriolus oriolus	Rigogolo	M reg, B		LC	LC
Passeriformes	Laniidae	Lanius collurio	Averla piccola	M reg, B	si	VU	LC
Passeriformes	Corvidae	Garrulus glandarius	Ghiandaia	SB, M par, W		LC	LC
Passeriformes	Corvidae	Pica pica	Gazza	SB		LC	LC
Passeriformes	Corvidae	Corvus monedula	Taccola	SB		LC	LC
Passeriformes	Corvidae	Corvus corone	Cornacchia	SB, M irr		LC	LC
Passeriformes	Sturnidae	Sturnus vulgaris	Storno	SB, M reg, W		LC	LC
Passeriformes	Passeridae	Passer domesticus	Passera europea	SB, M par		LC	LC
Passeriformes	Fringillidae	Fringilla coelebs	Fringuello	SB, M reg, W		LC	LC

Passeriformes	Fringillidae	Serinus serinus	Verzellino	SB, M par, W par		LC	LC
Passeriformes	Fringillidae	Carduelis chloris	Verdone	SB, M reg, W par		NT	LC
Passeriformes	Fringillidae	Carduelis carduelis	Cardellino	SB, M reg, W par		NT	LC
Passeriformes	Fringillidae	Carduelis cannabina	Fanello	SB, M reg, W par		NT	LC
Passeriformes	Fringillidae	Pyrrhula pyrrhula	Ciuffolotto	M par, W par		VU	LC
Passeriformes	Emberizidae	Emberiza cirrus	Zigolo nero	SB, M reg, W par		LC	LC
Passeriformes	Emberizidae	Emberiza cia	Zigolo muciatto	M reg, W		LC	LC
Passeriformes	Emberizidae	Emberiza hortulana	Ortolano	M reg, B	si	DD	LC
Passeriformes	Emberizidae	Emberiza calandra	Strillozzo	SB, M reg, W par		LC	LC

Tab. 9 si riporta la checklist degli uccelli potenzialmente presenti nell'area con l'indicazione delle specie di interesse comunitario per le quali si richiedono misure speciali di conservazione (Allegato 1 della Direttiva Uccelli 2009/147/CE) e i criteri di rischio delle popolazioni sia a livello nazionale che a livello globale secondo i criteri del IUCN.

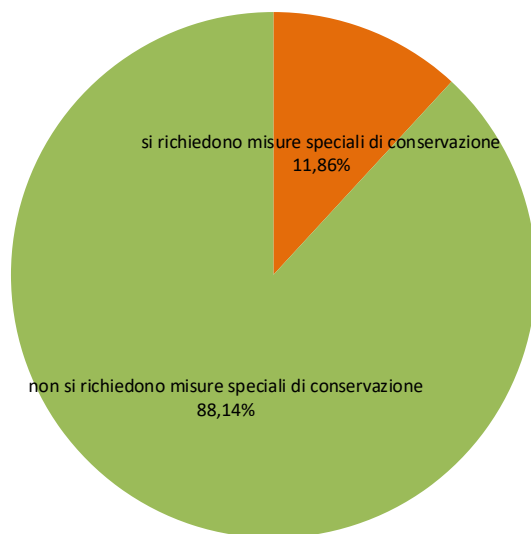
Nomenclatura usata per la fenologia:

B = Breeding (Nidificante)
 S = Sedentary (Sedentaria)
 M = Migrant (Migratrice)
 W = Winter visitor (Svernante)
 E = Summer visitor (Estivante)
 A = Vagrant, Accidental (Accidentale)
 (A)= Uncertain vagrant (Accidentale da confermare)
 reg = regular (regolare)
 irr = irregular (irregolare)
 par = partial (parziale)
 (I)= Introduced acclimatized breeding (Introdotta nidificante)
 (I i)= Introduced not acclimatized, irregular breeding (Introdotta nidificante irregolare)
 (I ex)= Imported or escaped: exotic (esotica)
 (I a)= Imported or escaped: potential accidental (possibile accidentale)
 ? = doubtful data (status dubbio)
 * = to be confirmed (da confermare)
 (+) = new species (specie non presente nella precedente check list)

Gli uccelli rappresentano la classe di vertebrati più numerosa potenzialmente presente nell'area con **59 specie, suddivise in 10 Ordini e 27 Famiglie.**

Dalla checklist (tab. 9) il 12% delle specie richiedono misure speciali di conservazione, in quanto inserite nel allegato I della direttiva Uccelli (vedi grafico 3 e tab. 10), mentre per quanto riguarda i criteri di conservazione su scala nazionale, il 20% delle specie risultano di particolare interesse conservazionistico (vedi grafico 4. e tab 11).

Grafico 3 - percentuali degli uccelli potenzialmente presenti inseriti nell'allegato I della Direttiva "Uccelli" 49/409/CEE

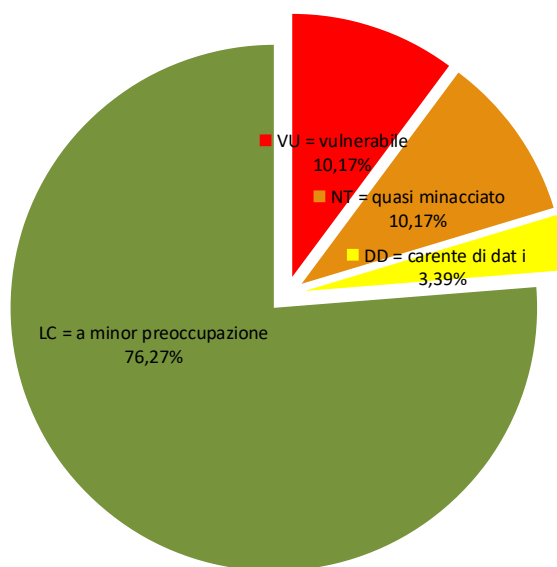


Uccelli potenzialmente presenti nell'area di indagine inseriti nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CE

Ordine	famiglia	Genere e specie	nome volgare	Fenologia
Accipitriformes	Accipitridae	Pernis apivorus	Falco pecchiaiolo	M reg
Accipitriformes	Accipitridae	Circaetus gallicus	Biancone	M reg
Falconiformes	Falconidae	Falco peregrinus	Falcon Pellegrino	SB, M reg, W ?
Passeriformes	Alaudidae	Lullula arborea	Tottavilla	SB, M irr, W par
Passeriformes	Motacillidae	Anthus campestris	Calandro	M reg
Passeriformes	Laniidae	Lanius collurio	Averla piccola	M reg, B
Passeriformes	Emberizidae	Emberiza hortulana	Ortolano	M reg, B

Tab. 10 – Uccelli potenzialmente presenti inseriti nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CE

Grafico 4 - suddivisione degli uccelli potenzialmente presenti nelle categorie di conservazione (lista rossa nazionale IUCN)



Uccelli potenzialmente presenti nell'area di indagine e categorie di conservazione di rilievo (IUCN 2003), cioè minacciate

Ordine	famiglia	Genere e specie	nome volgare	Fenologia	Categoria IUCN (lista rossa Italia)
Accipitriformes	Accipitridae	Circaetus gallicus	Biancone	M reg	VU
Passeriformes	Alaudidae	Alauda arvensis	Allodola	SB, M reg, W	VU
Passeriformes	Motacillidae	Anthus trivialis	Prispolone	M reg	VU
Passeriformes	Muscicapidae	Saxicola torquatus	Saltimpalo	SB, M reg, W par	VU
Passeriformes	Laniidae	Lanius collurio	Averla piccola	M reg, B	VU
Passeriformes	Fringillidae	Pyrrhula pyrrhula	Ciuffolotto	M par, W par	VU

Tab. 11 – Uccelli potenzialmente presenti nell'area di indagine e rientranti nelle categorie minacciate (lista rossa nazionale - IUCN).

Bibliografia

- AERC TAC, 2003. AERC TAC Checklist of bird taxa occurring in Western Palearctic Region, with distributional notes on subspecies – 15th Draft on line: <http://www.aerc.be>
- Battisti C., Mari C., Tomassetti M., Zocchi A., 2003. La colonia suburbana di Nibbio bruno, *Milvus migrans*, a Roma: attività riproduttiva e roosting premigratorio. Riv. ital. Orn., 73: 97-103.
- Birdlife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: Birdlife International. (Birdlife Conservation Series No. 12).
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S., 1998. Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia.
- De Giacomo U., Battisti C., Cecere J.C., Ricci S., Borlenghi F., Tinelli A., 2003. La popolazione romana di Nibbio bruno (*Milvus migrans*): aspetti ecologici. In: Corsetti L. (ed.), Uccelli rapaci nel Lazio: status e distribuzione, strategie di conservazione. Atti del Convegno, Sperlonga, 13.12.2003, ed. Belvedere, Latina: 95-124.
- Ferri V., Di Tizio L., Pellegrini Mr. (Eds), 2007. Atlante degli Anfibi d'Abruzzo.
- Di Tizio L., Pellegrini Mr., Di Francesco N., Carafa M., 2008. Atlante dei Rettili d'Abruzzo.
- Fracasso G., Baccetti N., Serra L., 2009. La lista CISO-COI degli Uccelli italiani parte prima: liste A, B e C. Avocetta, 33: 5-24.
- LIPU e WWF (a cura di), 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. Rivista italiana di Ornitologia, 69: 3-43.
- Pellegrini M., Antonucci A., Artese C., Carafa M., Cirillo M., De Sanctis A., Dundee V., Lalli G., Strinella E., 2007. Check-list degli uccelli d'Abruzzo. Rivista italiana di Ornitologia, 77: 27-38.
- Peronace V., Cecere J.G., Gustin M., Rondinini C., 2012. Lista rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia. Avocetta, 36: 11-58.
- Tucker G.M., Heat M.F., 1994. Birds in Europe Their conservation status. Birdlife Conservation Series n.3.
- Zocchi A., Lacroix L., Bianchi M., Battisti C., 2004. Characteristics of black kite *Milvus migrans* nest-trees in two Italian colonies. Avocetta, 28: 9-14.
- Note metodologiche ed illustrative alla carta dell'uso del suolo della regione abruzzo (edizione 2000) - <http://opendata.regione.abruzzo.it/content/carta-delluso-del-suolo-ed-2000>
- Ornitho.it, piattaforma d'informazione comune per ornitologi e birdwatchers italiani.
- www.ucellidaproteggere.it - il primo portale sullo stato di conservazione dell'avifauna in Italia
- Casale f., Brambilla m., 2009. Piano d'azione per l'averla piccola (*Lanius collurio*) in Lombardia. Regione Lombardia e fondazione Lombardia per l'ambiente, Milano.
- ANPA, 2001 - La biodiversità nella regione biogeografica mediterranea. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Roma.
- Carafa M., 2007 - Atlante degli Anfibi del Parco Nazionale della Majella. Documenti tecnico-scientifici del Parco Nazionale della Majella n. 5

2) PROGETTO DI SFRUTTAMENTO DEL GIACIMENTO

RELAZIONE TECNICA

SOMMARIO

1.0 PREMESSA

2.0 PROGETTO DI COLTIVAZIONE

3.0 CALCOLO DEI VOLUMI

4.0 COLTIVAZIONE DELLA MINIERA

1.0 PREMESSA

Come anticipato nella parte introduttiva della relazione la coltivazione della miniera si concentra nel cantiere già denominato di "Foce Valle Romana" dove le informazioni tecniche deducibili dal bando di gara indicano la presenza di un residuo coltivabile di 150.000 mc di roccia bituminosa. Il dato fornito è in sintonia con quanto riportato nel giudizio VIA già citato e dalla Sintesi non tecnica del progetto SAMA del 2010. In quel contesto la relazione tecnica del progetto individuava una volumetria di roccia mineralizzata di circa 170.000 mc. Evidentemente il tempo intercorso tra quella data e le conseguenti statistiche minerarie hanno ridotto il volume residuo ai 150.000 mc di cui al bando.

Da quanto emerso in sede di sopralluogo e chiaramente individuabile anche nelle versioni recenti delle riprese satellitari consultabili su "Google Earth" il cantiere si presenta come un succedersi di bancate concentriche con geometrie di circa 10m di alzata e pedate di circa 5 m con una pendenza media attorno ai 50-60°.

Al momento, il punto topograficamente più elevato si trova a quota di circa 510-515 m slm, mentre il fondo della miniera, ampio piazzale, è a circa 400 m slm

Come si può vedere e come conferma la ditta ADDARIO da sempre esecutrice della lavorazione per conto della SAMA il metodo di coltivazione è stato per gradini discendenti in corrispondenza delle quote delle vecchie gallerie utilizzate nel passato per la coltivazione.

Inoltre, sempre da quanto noto, la coltivazione non è mai stata concentrata in un unico livello, al fine di potersi approvvigionare di materiali lapidei a diversa composizione la cui miscela conferiva al prodotto finale un titolo medio idoneo alle successive lavorazioni.

2.0 PROGETTO DI COLTIVAZIONE

Sulla scorta delle esperienze sin qui maturate, analogamente alla scelta progettuale pregressa così come si intende dalla descrizione contenuta nel provvedimento del Comitato VIA e dalla sintesi non tecnica si è dopotato per una soluzione che privilegia la formazione di scarpata ad unica tesa interrotta da berme coincidenti con la pista che viene conservata per l'accesso al fondo e consentire la manutenzione. Le "pedate" possono poi ben adattarsi ad accogliere un idoneo strato di terreno vegetale per la successiva messa a dimora delle essenze scelte per la ricomposizione floristica anche in funzione della successiva colonizzazione faunistica così come individuata nell'analisi del contesto ambientale.

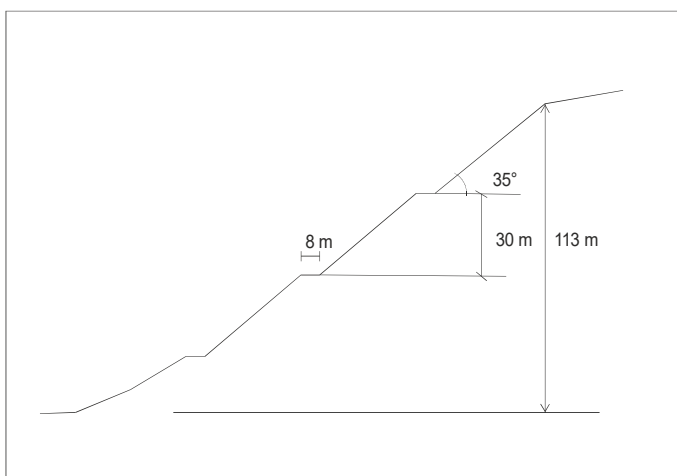
Utilizzando le basi cartografiche disponibili, quelle della carta tecnica regionale in scala 1:5:000, sono state costruite le sezioni utili ad individuare lo stato attuale dei luoghi (seppure nei limiti propri della base utilizzata) e la scelta geometrica di rilascio.

Sono state costruite 3 sezioni, delle quali due subparallele tra loro ad andamento NE-SO e la terza che incrocia le precedenti ad andamento NO-SE.

Non disponendo di uno studio approfondito di prima mano né dati specifici relativi alla precedente concessione in questo contesto si adotta lo stesso criterio finalizzato allo sfruttamento de banco mineralizzato noto senza dover ricorrere ad eccessivi volumi della formazione di copertura ed accedendo per quanto possibile direttamente alla formazione bituminosa.

Il cantiere si è sviluppato su un'area vasta che è compresa tra le quote di circa 510-520 m slm e quota di circa 505 m slm che è l'attuale piazzale di fondo della miniera. Complessivamente, adiacenze comprese, il cantiere si sviluppa su oltre 10 Ha, il progetto prevede di intervenire su circa 8 Ha

La coltivazione proseguirà con la realizzazione di gradoni temporanei di altezza max di 10 con pendenza del tipo 3:1 (circa 70°) per poi raggiungere progressivamente la geometria finale rappresentata sinteticamente nella figura seguente.



Il progetto prevede quindi di modificare la morfologia attuale che è costituita da una successione di gradoni mediante la realizzazione di scarpate a tesa unica con una pendenza di circa 35°. Con un modesto "svasamento" verso monte, senza tuttavia "debordare" dal confine naturale che se è venuto a formare si otterrà una morfologia finale meno "aggressiva" e più coerente con l'ambiente naturale circostante. Ogni 30 m circa avremo delle berme di larghezza di circa 8 m

coincidente con la pista di servizio. La situazione morfologica finale è illustrata nelle tavole grafiche di progetto dell'allegato

3.0 CALCOLO DEI VOLUMI

Abbiamo preso in considerazione le sezioni denominate “B” e “C” riportando sulle stesse anche il confine tra i calcari marnosi di copertura e la roccia bituminosa.

Abbiamo quindi fatto il calcolo dei volumi che vengono mobilizzati per raggiungere la geometria prevista.

Il calcolo è stato effettuato col metodo delle sezioni ragguagliate calcolando l'area di scavo nelle due sezioni relative alle due litologie.

È stato introdotto un coefficiente di correzione indicato nella tabella che tiene conto della irregolarità della geometria mano a mano che ci si sposta verso i limiti dello scavo.

VOLUME ROCCIA BITUMINOSA			
sezione (n)	Area (mq)	distanza (m)	V totale (mc)
inizio	0,0		
coeff. Eff.	0,80	102,0	37.862,4
B	928,0		
coeff. Eff.	1,0	104,0	90.688,0
C	816,0		
coeff. eff.	0,8	80,0	26.112,0
fine	0,0		
sommano			154.662,4

coeff. eff.: correzione che tiene conto della irregolarità morfologica laterale

VOLUME STERILE DI COPERTURA			
sezione (n)	Area (mq)	distanza (m)	V totale (mc)
inizio	0,0		
coeff. eff.	0,8	102,0	14.851,2
B	364,0		
coeff. eff.	1,0	104,0	38.896,0
C	384,0		
coeff. eff.	0,8	80,0	12.288,0
fine	0,0		
sommano			66.035,2

Il volume calcolato del banco mineralizzato è sostanzialmente allineato con le quantità espresse dal bando che pertanto si assumono come riferimento per le valutazioni successivo.

Riepilogando pertanto il progetto prevede la mobilitazione di 150.000 mc rappresentati dalla formazione di roccia bituminosa e 66.000 mc circa costituiti dallo sterile di scopertura che verranno parzialmente utilizzati sul fondo per rialzarlo rispetto alla quota attuale e in parte redistribuiti all'intorno del ciglio superiore prima di procedere al ripristino finale.

4.0 COLTIVAZIONE DELLA MINIERA

Dalle informazioni acquisite il minerale bituminoso è presente in due facies, una con un basso tenore di bitume ed una con un tenore più alto. Al fine di poter ottenere un materiale idoneo all'alimentazione dell'opificio è necessario miscelare le due tipologie

La soluzione ideale è data dalla miscelazione delle due tipologie.

Per questo sarà necessario mantenere attivi sempre due fronti estrattivi cui si aggiunge alla bisogna un fronte alto legato alla scoperta del calcare marnoso soprastante il livello mineralizzato.

In corrispondenza di uno dei due fronti estrattivi si preparerà un piazzale temporaneo per posizionarvi un impianto di prima lavorazione idoneo a ridurre la roccia in pezzature minute di più agevole mobilizzazione carico e trasporto.

I fronti dello scotico e i relativi materiali di risulta verranno poi accantonati in miniera per essere riutilizzati nella fase di ripristino ambientale.

L'abbattimento del materiale avverrà esclusivamente con mezzi meccanici di cui la ditta è ampiamente dotata: in particolare si farà riferimento ad un escavatore a braccio rovescio da 700 q per il disaggio del materiale e una pala meccanica per la movimentazione e il carico. È prevedibile che occasionalmente possa essere usato un escavatore attrezzato con martello pneumatico tipo 40 q sia per l'abbattimento dal fronte sia per la prima riduzione dei blocchi più grandi non direttamente utilizzabili nell'impianto.

Come detto, quindi, la roccia così sminuzzata alimenta il frantoio mobile che produce un misto fino a 70 mm che viene caricato sugli autocarri e trasportato presso l'opificio ex SAMA dove viene lavorato e trasformato.

Ciclo della lavorazione:

- **Abbattimento della roccia sul fronte**
 - n. 2 maestranze
 - n. 1 escavatore da 700 q braccio rovescio
 - n. 1 pala meccanica
 - n. 1 escavatore con martello pneumatico
 - capacità produttiva a regime: 150 t/h
- **Frantumazione primaria**
 - n. 1 operatore addetto impianto (anche a rotazione con i precedenti)
 - n. 1 frantoio mobile
 - n. 1 escavatore per alimentare frantoio
 - Capacità produttiva: 300 t/h
- **Carico e trasporto**
 - n. 1 operatore
 - n. 1 pala meccanica
 - Capacità produttiva: 30 t/viaggio

Vista la tipologia delle modalità di coltivazione della miniera tutti i lavori di ripristino ambientale saranno eseguiti nella fase finale del primo decennio, anche perché laddove approfondimenti delle indagini evidenziassero la possibilità di estendere la miniera per sfruttare ulteriormente la formazione mineralizzata, sarebbe un controsenso aver iniziato lavori di ripristino ambientale non compatibili con il prosieguo dei lavori e che andrebbero poi rimossi.

All'attualità i mezzi di trasporto continuativamente utilizzabili variano tra due e tre con una potenzialità media giornaliera di: $n. 2,5 \text{ mezzi} \times 30 \text{ t/viaggio} \times 8 \text{ viaggi/giorno} = 600 \text{ t/g}$

Considerando una media di circa 180 gg lavorativi annui (maltempo, festività, ferie ecc) abbiamo una produzione media annua potenziale di: $600 \text{ t/g} \times 200 \text{ gg} = 120.000 \text{ t/a}$

Posto che il quantitativo calcolato di roccia mineralizzata è di circa 150.000 mc che equivalgono a circa 310.000 t, a ciclo continuo i tempi necessari per la coltivazione del banco mineralizzato è di: $310.000 \text{ t} / 120.000 \text{ t/a} \approx 2,5 \text{ anni}$

Abbiamo poi i 66.000 mc (130.000 t circa) circa di sterile da scoprire che al ritmo teorico di 1.200t/g richiede circa 108 giorni consecutivi di calendario che equivalgono a circa 6 mesi. Poiché non è previsto che si utilizzino altri mezzi oltre quelli citati va da sé che le operazioni di scopertura sottraggono operatività all'abbattimento del banco mineralizzato rallentandolo e pertanto si sommano ai tempi precedenti.

Complessivamente pertanto utilizzando al massimo i mezzi e il personale a disposizione i tempi di coltivazione della miniera, escluso l'avviamento e la chiusura sono di poco più di tre anni

I tempi complessivi di produzione della miniera sono poi determinati da altri parametri quali: la verifica e l'eventuale ripristino delle condizioni viabilità interna e di sicurezza dei fronti abbandonati ormai da tempo, la verifica dell'efficienza degli impianti dell'opificio, al momento non verificati, il mercato di collocazione dei prodotti.

Il primo anno serve per: ricognizione e rilievo di dettaglio dello stato dei luoghi della miniera, verifica ed eventuale adeguamento delle recinzioni, delle segnaletiche, della viabilità di accesso e di quella di cantiere.

Oltre ai lavori di efficientamento dello stabilimento le prime attività saranno connesse con le operazioni di marketing che verranno poste in essere. I primi due anni pertanto si prevede che la produttività sia limitata e non vada oltre le 20.000 t/a di roccia asfaltica per poi stabilizzarsi in media sulle 40.000 t/a per la roccia asfaltica

Contemporaneamente si procede alla scopertura del giacimento con una media di 20.000 t/a. Al nono anno si potrà procedere con l'inizio dei lavori di ripristino ambientale preceduti dalla redistribuzione in cantiere dei 66.000 mc di sterile. Al termine della distribuzione dello sterile si completano i lavori.

il legale rappresentante

il tecnico