

REGIONE ABRUZZO

COMUNE DI CAGNANO AMITERNO (AQ)

Tipo d'intervento:

CONCESSIONE MINERARIA PER MARNA DA CEMENTO DENOMINATA 'ATERO'

IN COMUNE DI CAGNANO AMITERNO (AQ)

(ridelimitata con D.D.R n. DPC 023/33 del 25 luglio 2016 ai sensi dell'art.34 del R.D. 1443/27 e dell'art.16 del D.P.R. 382/94)

VARIANTE AL PROGRAMMA DE LAVORO

Oggetto dell'elaborato:

RELAZIONE VEGETAZIONALE E PROGETTO DI RECUPERO

Committente:



Via Stezzano, 87
24126 BERGAMO (BG)

Data:

Luglio 2020

Tavola:

Scale:

Coordinamento:



studio
greenpit s.r.l.
Società di ingegneria Mineraria
Via Volturno, 58 - 00185 Roma
Tel. 06/48853705 - Fax: 06/48512495
Email: studio@greenpit.it

Progettisti:

Dott.ssa Laura Cameron|

CAMERONI LAL
2020.08.03 15:54:04



SOMMARIO

PREMESSE.....	3
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
INQUADRAMENTO CLIMATICO	9
INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	11
METODO E FASI DELLA COLTIVAZIONE.....	12
MODALITÀ E TECNICHE DEL RECUPERO AMBIENTALE	14
MODALITA' DI IMPIANTO DEL POSTIME FORESTALE	15
SPECIFICHE TECNICHE PER IL RECUPERO AMBIENTALE.....	16
PRATERIA STABILE SU SCARPATA	16
ARBUSTETO COMPLESSO A GRUPPI.....	17
ARBUSTETO CONTINUO.....	18
VEGETAZIONE BOSCHIVA A GRUPPI	19
PRATERIA STABILE SU PIAZZALE.....	21
NUCLEI ARBUSTIVI	21
NUCLEI ARBOREO-ARBUSTIVI	23
PIANO DELLE MANUTENZIONI	24
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO.....	25

ALLEGATI

- Tav. C1 – Fase 1: progetto di recupero ambientale – anni 2020-2025
- Tav. C2 – Fase 2: progetto di recupero ambientale – anni 2026-2032
- Tav. C3 – Fase 3: progetto di recupero ambientale – anni 2033-2039
- Tav. C4– Fase 4 di completamento: progetto di recupero ambientale – anni 2040-2046

PREMESSE

La presente relazione viene redatta con lo scopo di descrivere il progetto di recupero ambientale dei cantieri (**Nuovo** ed **Esistente**) della Miniera "Aterno", in Comune di Cagnano Amiterno (AQ).

Il recupero ambientale dell'area, interessata dai cantieri in progetto, sarà realizzato parallelamente ai lavori di coltivazione del minerale, procedendo per fasi successive e andando ad interessare quelle superfici di scarpata che sono state già interessate dalla coltivazione e sono giunte al profilo finale di riassetto.

I vantaggi di una tale metodologia saranno notevoli, in particolare:

- la certezza del recupero finale dell'area, in quanto la società si impegna ad eseguirlo mentre è ancora in fase di coltivazione;
- la buona riuscita dell'intervento di recupero in quanto è possibile intervenire in tempi brevi e durante la coltivazione, per la manutenzione e sostituzione di eventuali fallanze;
- dal punto di vista paesaggistico l'impatto risulta molto mitigato e limitato nel tempo in quanto le superfici di scarpata, denudate dalle escavazioni, vengono recuperate in tempi molto contenuti.

Il recupero ambientale si articola in tre momenti diversi:

1. ridefinizione morfologica ovvero restituzione di una morfologia che sia in armonia con il paesaggio circostante e soprattutto sia funzionale al successivo recupero vegetazionale;
2. recupero vegetazionale che mira a ricostituire un ecosistema il più possibile naturale e integrato con quello delle zone circostanti.
3. regimazione delle acque superficiali, di precipitazione meteorica, al fine di evitare fenomeni di ruscellamento superficiale e quindi forme di erosione sul piazzale di base, con conseguente pregiudizio degli impianti a verde realizzati.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La Miniera “Aterno”, in Comune di Cagnano Amiterno (AQ), è impostata nella porzione orientale del territorio comunale e organizzata in due cantieri, di cui uno attivo con accesso dalla località di S. Giovanni che si estende da quota 785 a 900 m e uno di futura apertura sul Colle Riusci, tra quota 870 m e 955 m (Fig. 1).

Il cantiere minerario avrà una durata prevista di 30 anni e interesserà una superficie totale pari a ca. ha 20 (**nuovo cantiere**) e ha 41 (**cantiere esistente**), posti all’interno della concessione mineraria ridelimitata, con dimensioni totali di 267,94 ha.

L’accesso al **cantiere esistente** è possibile tramite viabilità di servizio che ha origine dalla viabilità ordinaria appena fuori dalla località San Giovanni, Via San Giovanni, mentre l’accesso al **nuovo cantiere** avverrà tramite viabilità di servizio dal **cantiere vecchio**, con sottopasso alla stessa Via San Giovanni in direzione località Sant’Antonio.

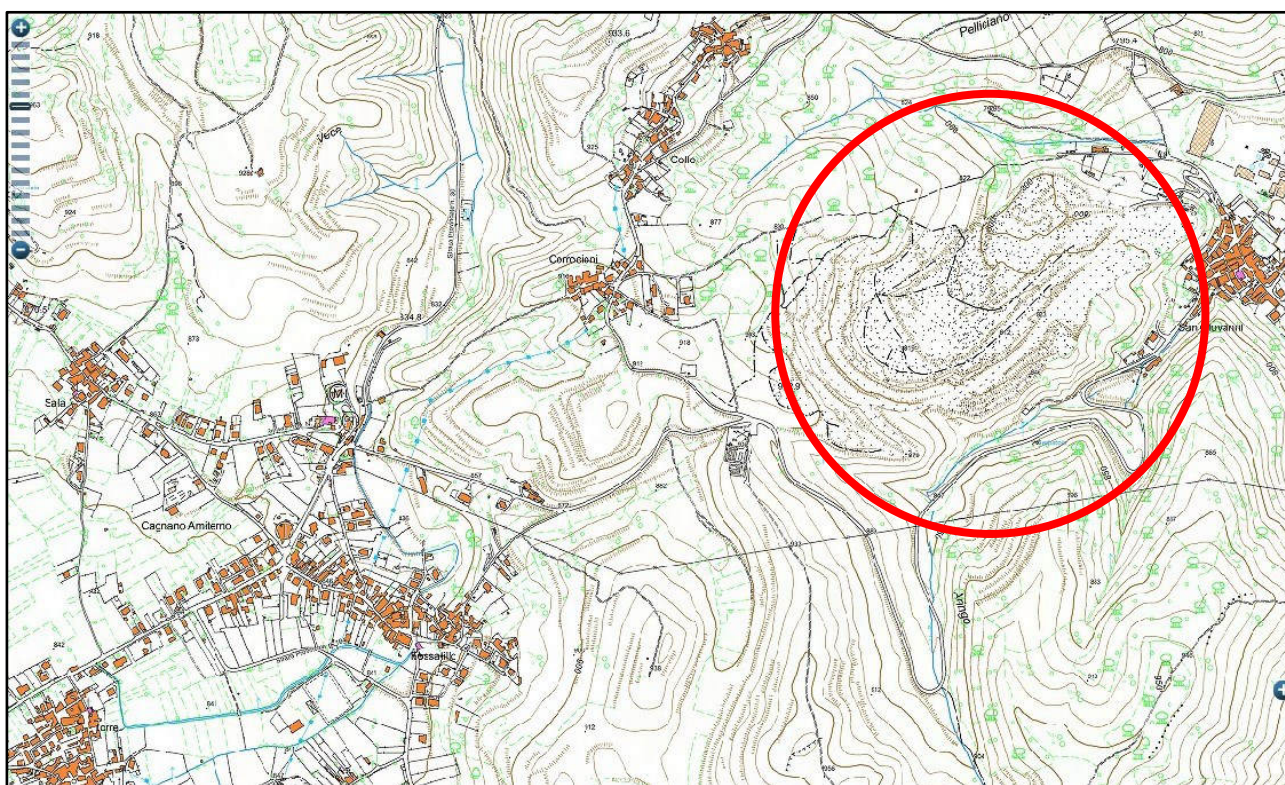


Fig. 1: individuazione del **cantiere esistente** della Miniera Aterno (nel cerchio rosso).

<http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet>

La Miniera si colloca nella porzione di territorio montano di Cagnano Amiterno, caratterizzato da rilievi dolci e con andamento NO-SE, in prossimità delle pendici sud-occidentali del Massiccio del Gran Sasso d’Italia e dell’alta valle del Fiume Aterno, sulla dorsale località Sant’Antonio - Colle Riusci (986 - 961 m s.l.m.) - Colle Fioretti (953 m s.l.m.).

Il Fiume Aterno, principale corso d'acqua della provincia di L'Aquila che sfocia poi nel Mar Adriatico a Pescara, solca il territorio di studio ad oriente, con direzione NW-SE.

Il **cantiere esistente** dell'ambito estrattivo è ubicato in posizione sopraelevata e separato da una quinta rispetto all'abitato di San Giovanni, non visibile da esso e con visibilità limitata all'abitato di San Pelino che dista circa 1 km in direzione NE; il **cantiere nuovo** è invece collocato sulla dorsale, quindi in posizione più esposta, tuttavia il mantenimento di quinte laterali ridurrà la visibilità dall'esterno.

La Miniera è inserita in un contesto montano rurale con pascoli, prati e boschi, caratterizzato dalla presenza di dorsali parallele tra loro e ampi spazi naturali inframmezzati con pochi centri abitati di piccole dimensioni (Fig. 2).

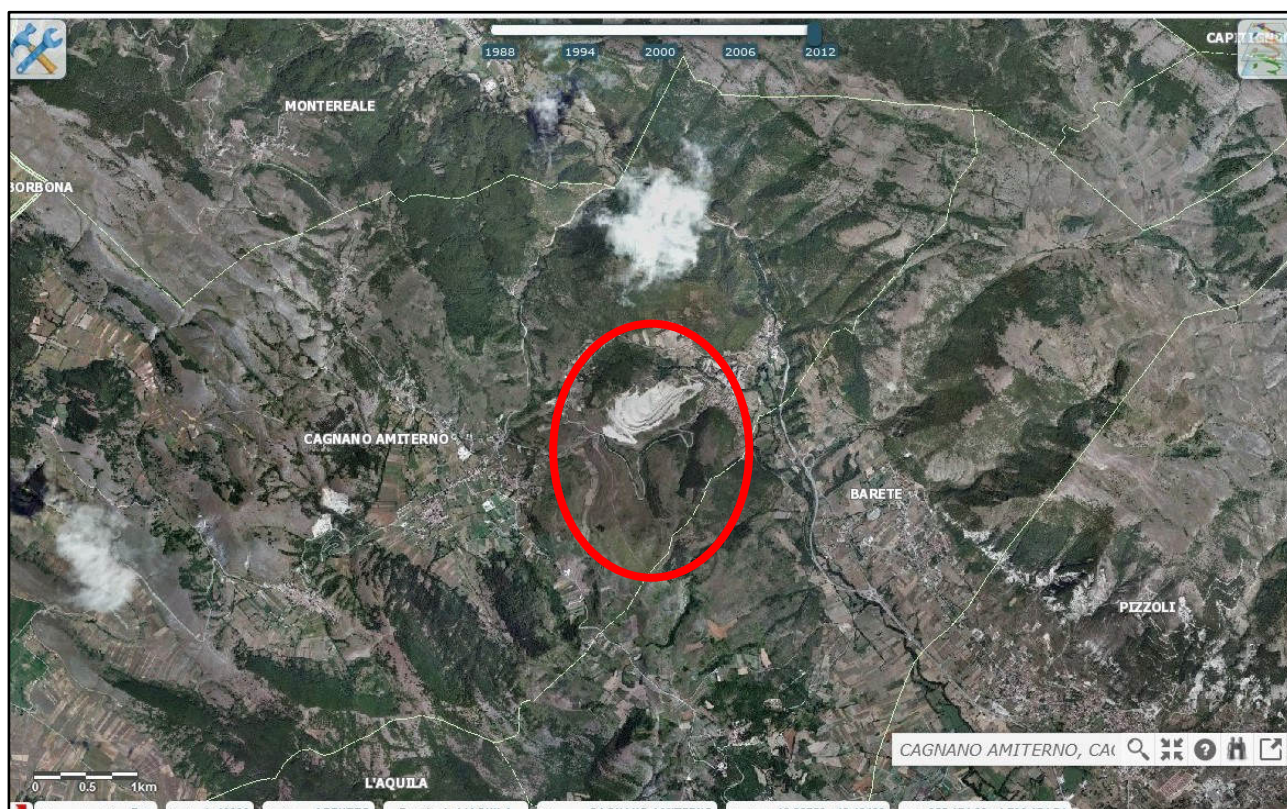


Fig. 2: inquadramento territoriale su ortofoto 2012;

fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/GN/>

Cagnano Amiterno è un comune diffuso, costituito da 12 frazioni oltre a numerosi casolari e nuclei sparsi spesso disabitati; la popolazione ammonta a circa 1.400 abitanti, su una superficie di 60,24 km².

Il Comune fa parte della Comunità Montana Amiternina e una porzione molto marginale del territorio comunale posta a est rientra nel del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

L'economia locale è costituita da una storica attività agricola a carattere estensivo, dall'attività forestale di prelievo di legna da ardere dagli estesi boschi cedui di querce e castagno e da attività manifatturiere tra cui la Cementeria ItalSacci di Cagnano Amiterno, a cui la Miniera fornisce il materiale; numerosi sono anche i servizi e le attività del settore terziario e turistico, queste ultime legate alla fruizione sia in chiave naturalistica che sportiva delle numerose aree naturali e protette.

Il territorio comunale presenta un profilo irregolare, determinato dalla presenza di rilievi, discontinuità e incisioni anche di natura carsica; anche la copertura vegetale è irregolare, alternandosi ampie aree boschive a superfici pascolive e brulle.

Dall'analisi della cartografia Corine Land Cover anno 2012 (Fig. 3) è possibile apprezzare la composizione, la struttura e l'assetto del territorio in cui la miniera è inserita.

Il territorio è caratterizzato da poligoni molto ampi e continui, allungati in direzione N-S secondo l'andamento delle vallate e delle dorsali; l'uso del suolo è prevalentemente agricolo e naturale, con ampi spazi costituiti da praterie e pascoli, situati prevalentemente sulle dorsali e sui rilievi poco pronunciati; alle quote più alte o dove i versanti sono meno servibili all'uso pastorale si trovano boschi di latifoglie (querce e castagno in primis), oltre a rimboschimenti di conifere non autoctone; sono presenti poi, nelle vallate e sui terreni pianeggianti, sistemi colturali e agricoli organizzati in campi ben parcellizzati e distinguibili, dalle forme spesso geometriche e ripetute. Le zone residenziali sono, come già detto, organizzate in nuclei ben distanziati tra loro e di piccole dimensioni, intervallati dagli spazi agricoli e naturali entro i quali si trovano comunque edifici e abitazioni sparse. L'area estrattiva si trova in prossimità dell'abitato di San Giovanni e circondato da ampie praterie, boschi e sistemi colturali.

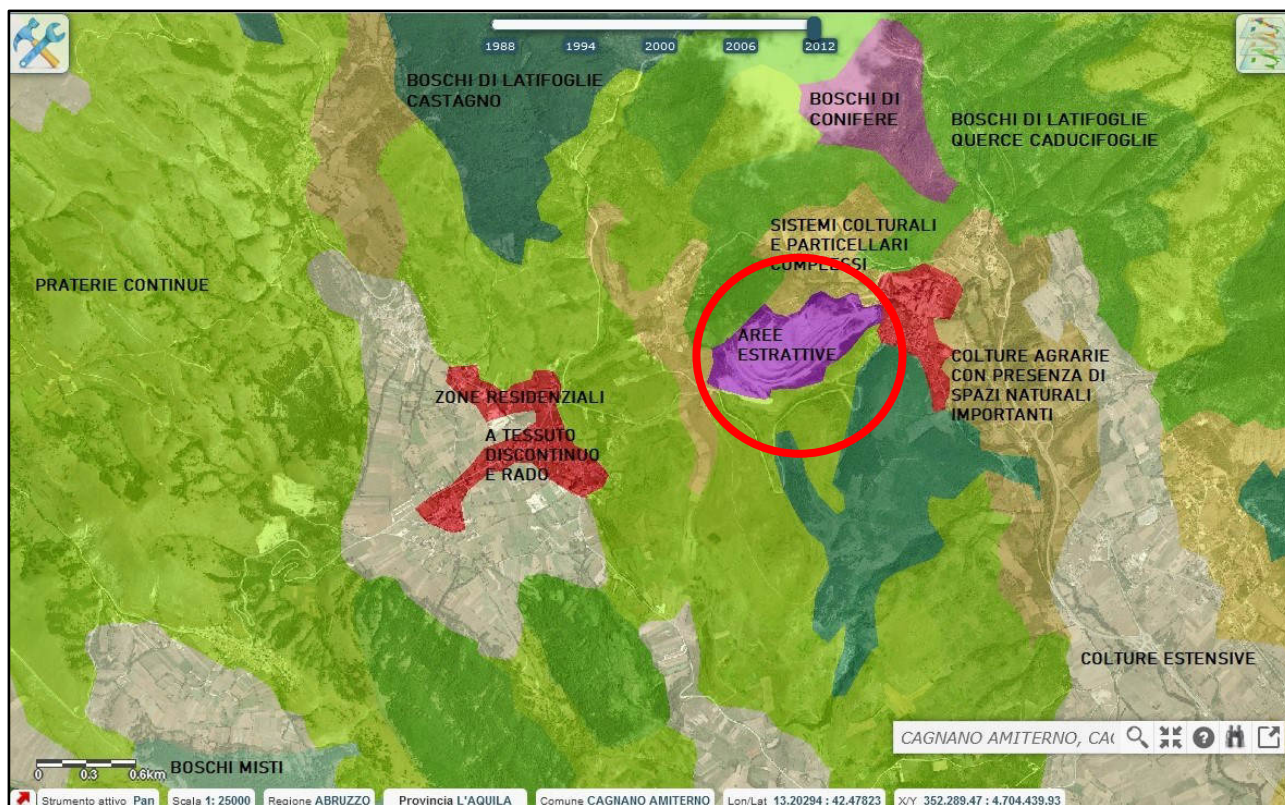


Fig. 3: uso del suolo – Corine Land Cover anno 2012; nel cerchio rosso, il **cantiere esistente**;
 fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/GN/>

Nell'area d'intervento e nel suo intorno non sono presenti aree protette; la più prossima, ricadente comunque in parte sul territorio del Comune di Cagnano Amiterno, è la ZPS IT7110128 Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga (Legge 6 dicembre 1991, n. 394 e Decreto del Presidente della Repubblica del 5 Giugno 1995), localizzata a 1,5 Km di distanza in direzione NE (Fig. 4).

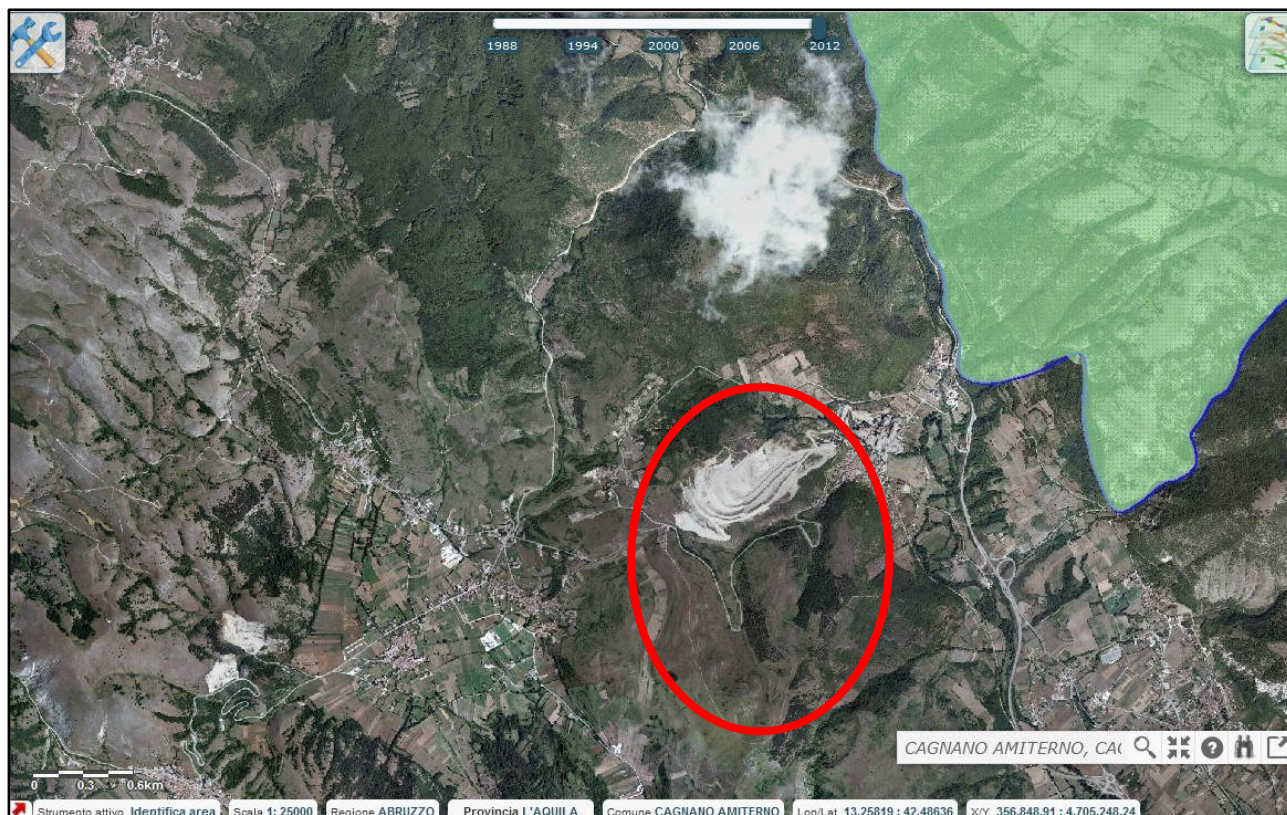
L'area protetta si estende per circa 150.000 ettari e comprende due tra le più importanti catene montuose degli Appennini: il Gran Sasso e i Monti della Laga. Il Gran Sasso è costituito dalla lunga dorsale che si estende dal Passo delle Capannelle al Vado del Sole, con due catene parallele sulle quali si trovano le vette più importanti.

Superato il ghiacciaio del Calderone, le due dorsali prima parallele si allontanano dando spazio all'altopiano carsico di Campo Imperatore. Il Gran Sasso con le sue importanti vette, dove nelle giornate più limpide è possibile vedere anche il mare, ed il gran numero di percorsi d'alta quota ha un aspetto decisamente alpino.

La catena della Laga si differenzia dalle altre catene montuose dell'Appennino soprattutto per la sua struttura che è formata da rocce arenacee solcate da una miriade di torrenti.

Le diverse formazioni geologiche dei due sistemi montuosi, così come gli insediamenti umani influenzano anche la vegetazione. Nei versanti Teramani del Gran Sasso e dei Monti della Laga

le foreste sono più folte e continue, mentre nel versante Aquilano del Gran Sasso e in quello laziale dei Monti della Laga sono presenti abbondanti praterie e pascoli.



*Fig. 4: aree protette dell'area vasta, in verde il Parco Nazionale del Gran Sasso e dei Monti della Laga;
fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/GN/>*

INQUADRAMENTO CLIMATICO

Per l'inquadramento climatico si è fatto riferimento a quanto pubblicato, per la stazione meteorologica de L'Aquila, dalla Regione Abruzzo: "Valori medi climatici dal 1951 al 2000 nella Regione Abruzzo" del Servizio Presidi Tecnici di Supporto al Settore Agricolo (Fig. 5).

L'AQUILA			Media mensile (1951-2000)												
Media annuale (1951-2000)			TEMPERATURA												
TEMPERATURA				Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni con gelo (n°)		68	Giorni con gelo (n°)	19	16	10	2	0	0	0	0	0	0	6	15
Massima assoluta (°C)		40.0	Massima assoluta (°C)	20.8	22.2	26.9	28.0	33.1	35.7	38.1	40.0	35.8	29.8	23.1	19.7
Media giornaliera (°C)		11.9	Media giornaliera (°C)	2.6	3.9	6.9	10.5	14.9	18.6	21.6	21.6	17.9	12.7	7.5	3.7
Media massime (°C)		17.3	Media massime (°C)	6.4	8.4	12.0	15.8	21.0	25.0	28.8	28.8	24.2	18.1	11.6	7.3
Media minime (°C)		6.5	Media minime (°C)	-1.2	-0.5	1.9	5.1	8.9	12.2	14.5	14.5	11.5	7.3	3.3	0.1
Minima assoluta (°C)		-17.8	Minima assoluta (°C)	-16.8	-17.8	-13.9	-6.0	-0.8	3.0	5.0	6.1	1.0	-2.9	-8.2	-11.2
PRECIPITAZIONI			Precipitazione												
Pioggia totale (mm)		713.5	Pioggia totale (mm)	64.1	65.0	54.7	60.6	47.6	46.3	36.1	39.4	55.8	65.9	92.2	85.8
Massima in 1 ora (mm)		43.2	Giorni piovosi (n°)	8	8	8	10	8	6	5	5	6	8	10	10
Massima in 24 ore (mm)		69.6													
Giorni piovosi (n°)		92													

Fig. 5: i dati della stazione meteorologica del L'Aquila.

Secondo la classificazione di Pavari, la zona di studio ricade nella fascia fitoclimatica del Fagetum, che interessa sostanzialmente il territorio montuoso compreso fra le Prealpi e le Alpi lungo tutto il perimetro della pianura Padana e si spinge a sud lungo gli Appennini restringendosi sempre più al diminuire della latitudine, fino a interessare solo le cime (Monti della Sila, Pollino) nell'estremo lembo meridionale; questa fascia va generalmente dalle altitudini di 800-900 metri fino ai 1500 metri nell'Italia settentrionale, mentre nelle regioni meridionali arriva fino al limite della vegetazione arborea. Botanicamente questa zona è caratterizzata dai boschi di faggi e carpini, spesso misti agli abeti.

I dati riportati consentono di inquadrare il territorio indagato nell'area a bioclina temperato oceanico subumido con moderato deficit idrico (Fig. 6).

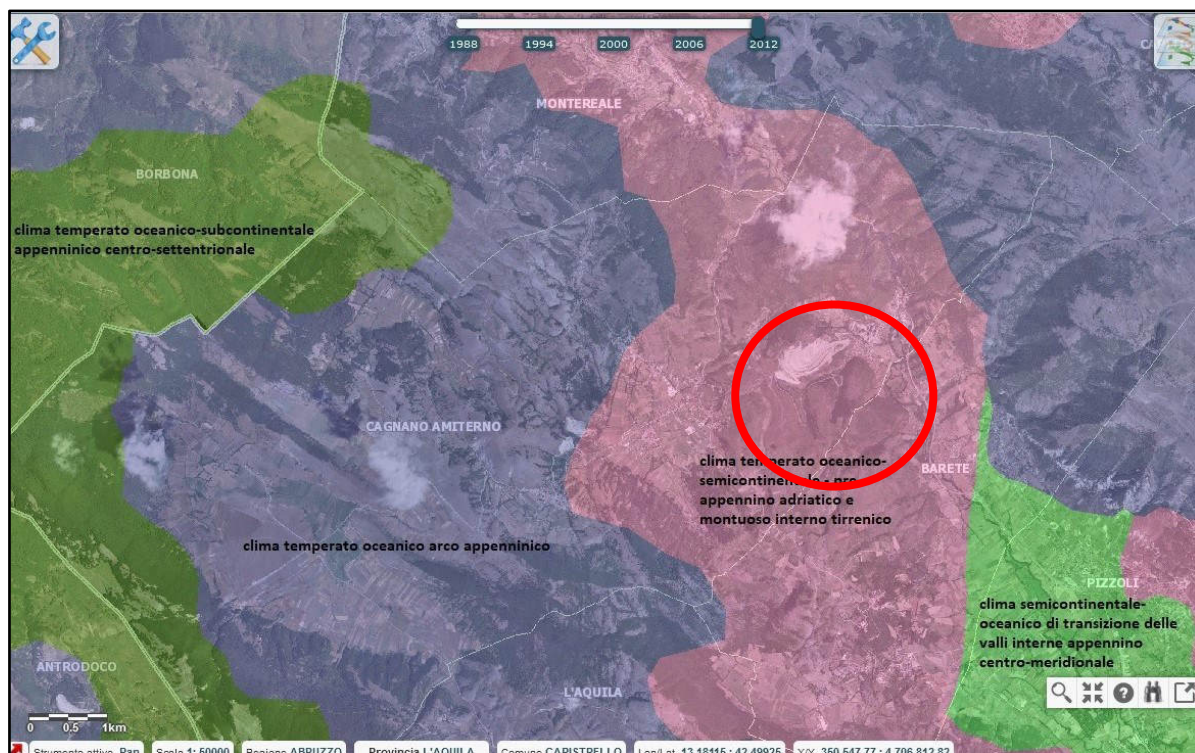


Fig. 6: estratto "Carta fitoclimatica d'Italia"; fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/GN/>
nel cerchio rosso Miniera Aterno.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di concessione mineraria denominata "Aterno", è data dalla unificazione delle tre concessioni minerarie "Colle Rotondo", "Amiterno" e "Corrucioni" ed interessa alcune Formazioni geologiche appartenenti alla serie carbonatica Umbro-Marchigiana. In particolare le aree di intervento sono caratterizzate da una successione marina costituita da marne, calcari marnosi e argille. Le formazioni affioranti sono le seguenti (iniziando dalla più antica alla più giovane):

- Marne calcaree, argillose grigie e calcari marnosi biancastri. Gli strati sono in genere medio-sottili, anche se molto spesso un diffuso clivaggio oblitera ogni traccia di stratificazione. Nell'area immediatamente a ridosso della dorsale umbro-marchigiana, all'interno di questa unità, si rinvencono livelli di biocalcareni, talora laminate, a geometria lenticolare. Età: Miocene (Tortoniano - Burdigaliano).
- Marne nerastre, intercalate a peliti scure e marne calcaree che passano alle litofacies arenaceo-argillose della formazione della Laga (Messiniano inferiore – Tortoniano).
- Marne arenacee con strati arenacei e pelitici, sottili e medi, depositatesi con meccanismo deposizionale torbido. Età: Miocene (Tortoniano).

METODO E FASI DELLA COLTIVAZIONE

Come già detto la Miniera sarà organizzata in due cantieri, collegati tra loro da viabilità interna di nuova realizzazione; l'apertura del **nuovo cantiere** prevede la fase di scopertura e accantonamento del terreno vegetale da riutilizzare per i recuperi ambientali.

La coltivazione dei due cantieri procederà per splateamenti successivi a partire dall'alto verso il basso, mediante platee di lavorazione aventi spessore di 5/6 m, realizzazione di ampi piazzali e con l'arretramento del fronte di scavo verso i profili finali di sistemazione a bassa pendenza (mediamente 30°). In generale, si tenderà a realizzare gli splateamenti in successione, in modo che la parte di scarpata corrispondente ad ogni platea, una volta giunta al profilo finale individuato dal progetto, possa essere immediatamente avviata al recupero ambientale, senza dover attendere il termine della coltivazione.

Mano a mano che, con l'arretramento del fronte di scavo, si perviene al profilo finale di abbandono, con gli escavatori si procederà al modellamento della scarpata di rilascio, secondo le pendenze progettuali indicate (mediamente 30°).

Contemporaneamente alla fase di escavazione del minerale, al raggiungimento del profilo di abbandono, si provvederà alla fase di recupero ambientale nelle aree di miniera non più interessate dalla coltivazione.

Il programma di coltivazione e recupero ambientale è suddiviso in **4 fasi**, con durate variabili da 6 a 7 anni, coordinate alle fasi della coltivazione:

- 6 anni (2020 – 2025) – al termine di questa fase saranno realizzati tutti i recuperi delle scarpate di testa del cantiere esistente sopra quota 860 m, oltre ad alcune porzioni delle scarpate lato SE; inoltre sarà realizzata la strada di raccordo, con il recupero ambientale delle scarpate originate dalla sua apertura, e il recupero ambientale della scarpata lato S fino a quota 950 m del cantiere nuovo (Tav. C1);
- 13 anni (2026 – 2032) – al termine di questa fase sarà ultimato il recupero di tutte le scarpate sopra quota 815 m del cantiere esistente, oltre al tratto di scarpata lato S quota 815-800 m; il cantiere nuovo vedrà la sistemazione di tutte le scarpate fino a quota 930 m, dove si troverà il piazzale (Tav. C2);
- 20 anni (2033 – 2039) – al termine di questa fase sarà realizzato il recupero ambientale di tutto il cantiere esistente, piazzale compreso, in quanto la coltivazione qui sarà terminata; il cantiere nuovo vedrà la conclusione della scarpata fino a quota 915 m e l'apertura del ribasso a 900 m con il recupero di una piccola porzione di scarpata in morfologia definitiva lato E (Tav. C3);

- 27 anni (2040 – 2046) – al termine di questa fase i recuperi ambientali saranno ultimati anche nel cantiere nuovo, con piazzale a quota 870 m completamente recuperato (Tav. C4).

Come già visto, a seguito dell'esaurimento dei fronti e agli interventi di recupero morfologico, si otterranno superfici pronte all'esecuzione degli interventi di recupero ambientale; l'attività di coltivazione proseguirà contestualmente in altre aree della miniera.

Preliminarmente all'esecuzione degli interventi di recupero ambientale sarà effettuata la stesura e la modellazione del terreno vegetale, per uno spessore omogeneo di circa 30 cm.

Considerata una necessità di 163.561 m³ e una disponibilità di circa 100.000 m³, si dovranno acquistare circa 64.000 m³ di materiale.

MODALITÀ E TECNICHE DEL RECUPERO AMBIENTALE

Gli **obiettivi** del recupero ambientale della Miniera Aterno sono i seguenti:

- riconnessione ecologica e funzionale delle aree in rilascio definitivo con l'intorno
- costituzione di una copertura vegetale complessa e adatta alla stazione
- reinserimento paesaggistico delle aree in rilascio definitivo con l'intorno
- migliore e minore utilizzo dell'acqua per le irrigazioni e gli interventi di mitigazione
- coerenza strutturale e specifica dei popolamenti con le morfologie in rilascio definitivo
- utilizzo di una pluralità di tipologie di recupero ambientale per ampliare la disponibilità di habitat e nicchie ecologiche.

Per il recupero della Miniera Aterno si prevede una serie di interventi che permetterà di realizzare aree a differente grado di complessità ecologica; la tessitura degli interventi sarà grossolana, così da richiamare il pattern paesaggistico. Gli interventi, sia su scarpata che sul piazzale di fondo, saranno condotti con differenti tipologie di materiali di propagazione vegetale e differenti tecniche di realizzazione della futura copertura del terreno.

Come anche suggerito dal PRAE Abruzzo (art. 30 del Volume 3 – Disciplinare), per il recupero ad uso naturalistico previsto, saranno utilizzate esclusivamente specie autoctone.

Le aree di ricostituzione di boschi e arbusteti saranno separate dall'esterno da opportune fasce tagliafuoco, che saranno recuperate con sole specie erbacee, a basso carico di combustibile.

La miniera sarà recuperata prevalentemente mediante la realizzazione di praterie, macchie a differente composizione e struttura, utilizzando le tecniche più idonee ad ogni area e conformazione del terreno (Tab. 1).

Intervento	Tipologia di recupero	Localizzazione	Situazione finale
			m ²
Idrosemina erbacee	Prateria stabile su scarpata	Scarpate CE/NC/strada di raccordo	101.033
Idrosemina o semina e messa a dimora di postime forestale	Arbusteto complesso a gruppi	Scarpate e piazzale di fondo CE	84.713
Idrosemina e messa a dimora di postime forestale	Arbusteto continuo	Scarpate CE	46.326
Idrosemina e messa a dimora di postime forestale	Vegetazione boschiva a gruppi	Scarpate CE	23.317
Idrosemina o semina e messa a dimora di postime forestale	Nuclei arbustivi	Scarpate NC	64.614
Idrosemina o semina e messa a dimora di postime forestale	Nuclei arboreo-arbustivi	Scarpate e piazzale di fondo NC	91.609
Semina erbacee	Prateria stabile	Piazzale di fondo CE	127.936

Tab. 1: riepilogo delle superfici per il recupero ambientale

MODALITA' DI IMPIANTO DEL POSTIME FORESTALE

Il materiale di propagazione utilizzato sarà postime forestale di due anni e altezza minima 1 m, in vaso o fitocella, conforme al D.Lgs. 386/2003 "Commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione", di provenienza locale e certificata.

In particolare, ai sensi del comma 7 dell'art. 57 della L. R. n. 3 del 4 Gennaio 2014, sarà utilizzabile esclusivamente materiale vegetale di moltiplicazione proveniente dalle regioni individuate dalla Regione Abruzzo, comunque soggetto a controllo di provenienza e certificazione.

Ogni pianta sarà dotata di tutore in bambù per mantenerne la verticalità, al quale sarà legata mediante legatrice automatica, shelter per la protezione dalla brucatura della fauna selvatica e biodisco pacciamante (Fig. 6).

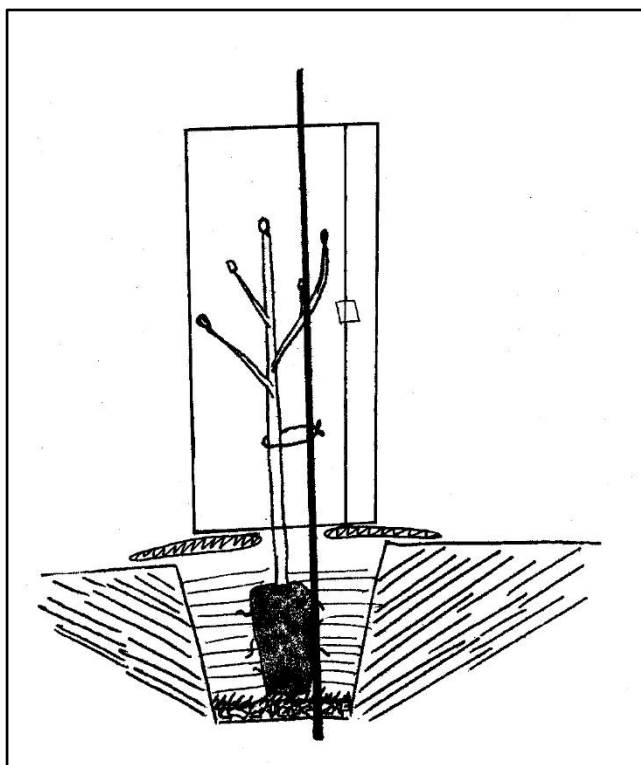


Fig. 6: modalità di impianto del postime forestale.

SPECIFICHE TECNICHE PER IL RECUPERO AMBIENTALE

PRATERIA STABILE SU SCARPATA

Questa tipologia di recupero sarà realizzata su scarpate in entrambi i cantieri della miniera, pur a differenti quote ed esposizioni ma in particolare sulle scarpate poste più esternamente, al fine di riconnettere il coronamento con gli spazi esterni in sicurezza, con ampie superfici a basso carico di combustibile, oltre che sulle scarpate di nuova realizzazione derivanti dall'apertura della strada di raccordo tra i due cantieri.

La superficie di intervento totale sarà pari a 101.033 m², di cui 67.878 m² nel **cantiere esistente**, 23.125 m² nel **nuovo cantiere** e 10.030 m² sulle scarpate della pista di raccordo.

L'idrosemina sarà eseguita anche su altre superfici, preliminarmente all'esecuzione di ulteriori interventi; tali superfici verranno computate separatamente, le linee guida per gli interventi sono però quelle descritte nel presente capitolo.

Le superfici su scarpata in rilascio definitivo saranno preparate mediante la stesura di 30 cm di terreno vegetale sul quale, una volta assestato, si andrà a costituire la prateria stabile polifita.

Il miscuglio utilizzato sarà composto da graminacee, leguminose e verrà distribuito mediante la tecnica dell'idrosemina: sul terreno viene distribuita in maniera uniforme una miscela composta da acqua, miscuglio di sementi per prato composto da specie da scegliersi anche tra quelle riportate in Tab. 2, comunque non esaustive, collante, fertilizzanti, ed altre sostanze a cui vengono aggiunte fibre vegetali lunghe (cellulosa, paglia...); le suddette sostanze tecniche consentono di legare il seme al terreno, di mantenere l'umidità attorno ad esso e di fornirgli le sostanze nutritive di cui necessita per germinare e poi crescere durante le prime settimane dall'intervento.

Famiglia	Specie	Nome comune
<i>Graminaceae</i>	<i>Bromus erectus</i>	Forasacco eretto
<i>Graminaceae</i>	<i>Brachypodium rupestre</i>	Paleo rupestre
<i>Graminaceae</i>	<i>Festuca rubra</i>	Festuca rossa
<i>Graminaceae</i>	<i>Lolium perenne</i>	Loglio perenne
<i>Graminaceae</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	Erba mazzolina
<i>Graminaceae</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide
<i>Leguminosae</i>	<i>Medicago lupulina</i>	Lupolina
<i>Leguminosae</i>	<i>Trifolium repens</i>	Trifoglio bianco
<i>Leguminosae</i>	<i>Trifolium subterraneum</i>	Trifoglio sotterraneo
Semi misti di fiorume di prateria (max 10%)		

Tab. 2: elenco delle specie erbacee per il miscuglio di sementi per ambiente montano.

L'idrosemina dovrà essere effettuata a inizio autunno così da sfruttare le piogge per la germinazione del seme e l'attecchimento delle giovani plantule.



Figg. 7-8-9: fasi dell'idrosemina: preparazione della soluzione, miscelazione e aspersione.

	U.d.M.	Totale
superficie	m ²	101.033
terreno vegetale	m ³	30.310
idrosemina	m ²	101.033

Tab. 3: computo metrico per la prateria stabile su scarpata per fasi.

ARBUSTETO COMPLESSO A GRUPPI

L'arbusteto complesso a gruppi sarà messo a dimora sulle scarpate più alte del **cantiere esistente**, tra quota 890 m e 830-875 m, oltre che sulla porzione esposta a N della scarpata più bassa, in prossimità del piazzale di fondo, per una superficie totale pari a 90.370 m².

Le scarpate, per una superficie di 84.713 m², saranno preparate mediante la stesura di terreno vegetale di almeno 30 cm di spessore sul quale, al termine della stagione estiva, verrà seminato mediante idrosemina un miscuglio di specie erbacee idonee all'ambiente (vedi Tab. 2).

Il piazzale, per una superficie di 5.657 m², sarà preparato mediante la stesura di terreno vegetale di almeno 30 cm di spessore sul quale, al termine della stagione estiva, verrà seminato a spaglio un miscuglio di specie erbacee idonee all'ambiente (vedi Tab. 2).

L'autunno successivo, assestato il terreno e affrancato il cotico erboso, si procederà alla realizzazione di buche di impianto di dimensioni almeno 40*40*40 cm, con trivella meccanica. Si realizzeranno piccoli gruppi mono o bi-specifici, con 4-5 piante a una distanza massima di 1 m le une dalle altre e una distanza media di 4 m tra i gruppi da disporre casualmente sul terreno, per un totale di 500 piante/ha. I gruppi saranno localizzati senza un preciso sesto di impianto, alternando zone più piene a zone più rade, che permetterà l'instaurarsi di nicchie ecologiche differenti, di sole e di ombra, anche con piccole radure di supporto alla microfauna selvatica. Si utilizzeranno le specie riportate in Tab. 4.

Specie	Nome comune	Numero
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	904
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	904
<i>Cytisus scoparius</i>	Ginestra dei carbonai	904
<i>Salix caprea</i>	Salicone	903
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	903
Totale		4.518

Tab. 4: elenco delle piante arbustive.

	U.d.M.	Totale
superficie	m ²	90.370
terreno vegetale	m ³	27.111
idrosemina	m ²	84.713
semina a spaglio	cad	5.657
piante arbustive	cad	4.518
tutori in bambù	cad	4.518
shelter in rete	cad	4.518
biodischi pacciamanti	cad	4.518

Tab. 5: computo metrico per l'arbusteto complesso a gruppi.

ARBUSTETO CONTINUO

L'arbusteto continuo sarà messo a dimora sulle scarpate intermedie e con pendenza 35° del

cantiere esistente, tra quota 845 m e 800 m, per una superficie totale pari a 46.326 m².

Le superfici saranno preparate mediante la stesura di terreno vegetale di almeno 30 cm di spessore sul quale, al termine della stagione estiva, verrà seminato un miscuglio di specie erbacee idonee all'ambiente (vedi Tab. 2). L'autunno successivo, assestato il terreno e affrancato il cotico erboso, si procederà alla realizzazione di buche di impianto di dimensioni almeno 40*40*40 cm, con trivella meccanica.

Le piante saranno messe a dimora in maniera continua a file distanti 3 m e con una distanza di 3 m sulla fila, per una densità di 1.110 piante/ha.

Si utilizzeranno le specie riportate in Tab. 6.

Specie	Nome comune	Numero
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	1.030
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	1.028
<i>Cytisus scoparius</i>	Ginestra dei carbonai	1.028
<i>Salix caprea</i>	Salicone	1.028
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	1.028
Totale		5.142

Tab.6: elenco delle piante arbustive.

	U.d.M.	Totale
superficie	m ²	46.326
terreno vegetale	m ³	13.898
idrosemina	m ²	46.326
piante arbustive	cad	5.142
tutori in bambù	cad	5.142
shelter in rete	cad	5.142
biodischi pacciamanti	cad	5.142

Tab. 7: computo metrico per l'arbusteto continuo.

VEGETAZIONE BOSCHIVA A GRUPPI

La vegetazione boschiva a gruppi sarà realizzata sulle scarpate più basse e con pendenza a 30° del **cantiere esistente**, per una superficie finale pari a 23.317 m².

Si realizzeranno buche di impianto di dimensioni almeno 40*40*40 cm, con trivella meccanica. Le piante saranno messe a dimora a gruppi rettangolari e con gli angoli smussati di dimensioni 5x10 m, che potranno essere posizionati sia verticalmente che orizzontalmente sulla scarpata; all'interno del singolo gruppo lungo i lati minori si metteranno a dimora due file di piante arbustive distanziate di 1 m tra loro, per un totale di 20 piante arbustive ogni gruppo;

internamente invece la disposizione delle piante arboree sarà a quinconce, con piante distanti 1 m x 1,25 m per un totale di 24 piante arboree ogni gruppo (Fig. 10).

Si realizzerà 1 gruppo ogni 500 m² circa, per un totale di 47 gruppi.

Si metteranno quindi a dimora:

20 piante arbustive/gruppo * 47 gruppi = 940 piante arbustive

24 piante arboree/gruppo * 47 gruppi = 1.128 piante arboree

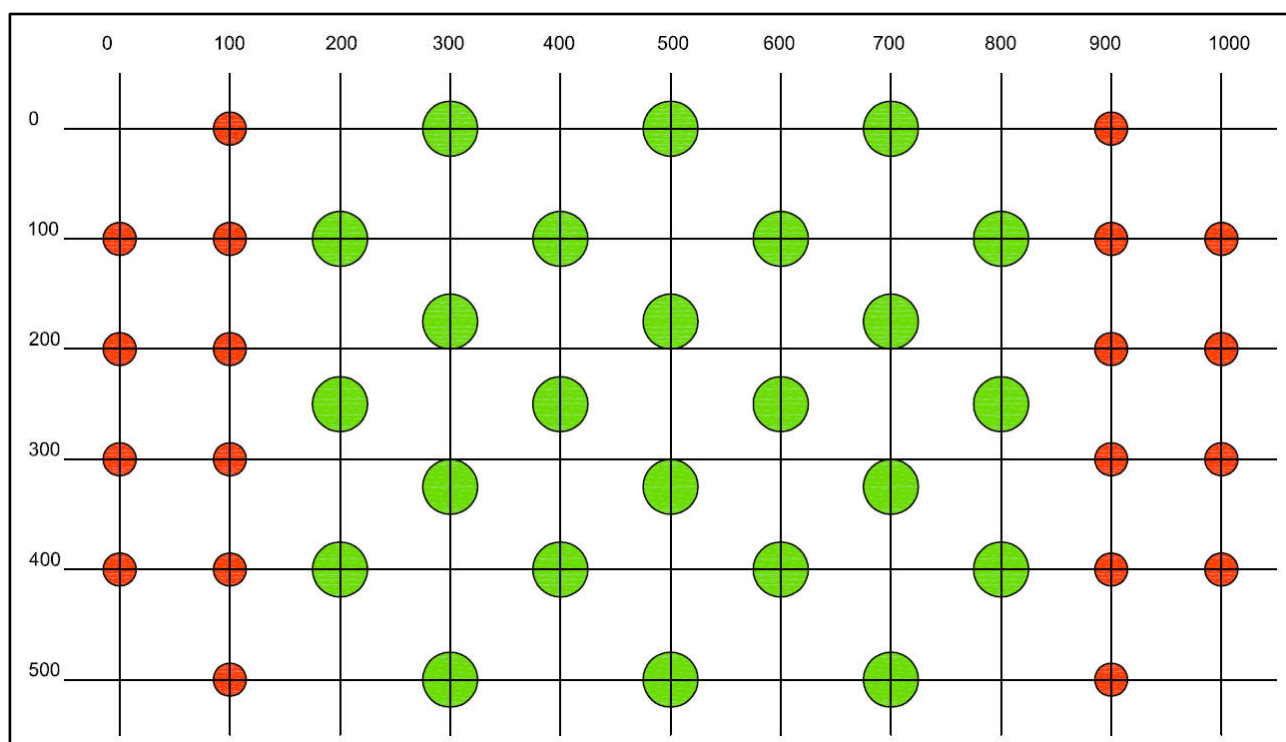


Fig. 10: sesto di impianto a gruppi; distanze progressive in cm.

Si utilizzeranno le specie in Tab. 2, avendo cura di mettere un uguale numero di piante per specie in ogni modulo.

Arboree			Arbustive		
Specie	Nome comune	Numero	Specie	Nome comune	Numero
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	226	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	235
<i>Quercus cerris</i>	Cerro	226	<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	235
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frassino ossifillo	226	<i>Cytisus scoparius</i>	Ginestra dei carbonai	235
<i>Acer opalus</i>	Acero opalo o d'Ungheria	225	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Ginepro rosso	235
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbo degli uccellatori	225			
Totale		1.128	Totale		940

Tab. 8: elenco delle specie arboree ed arbustive da mettere a dimora.

	U.d.M.	Totale
superficie	m ²	23.317
terreno vegetale	m ³	6.995
idrosemina	m ²	23.317
piante arboree	cad	1.128
piante arbustive	cad	940
tutori in bambù	cad	2.068
shelter in rete	cad	2.068
biodischi pacciamanti	cad	2.068

Tab. 9: computo metrico per vegetazione boschiva a gruppi

PRATERIA STABILE SU PIAZZALE

Sul piazzale di fondo del **cantiere esistente**, al netto delle superfici dell'invaso, si stenderanno 30 cm di terreno vegetale sul quale, una volta assestato, si andrà a costituire la prateria stabile polifita, per una superficie pari a 127.936 m².

Il miscuglio utilizzato sarà composto da graminacee e leguminose autoctone perenni da scegliersi anche tra quelle in Tab. 2. Sul piazzale si effettuerà quindi la semina a spaglio del miscuglio, in ragione di 40 g/m², mediante trattore e seminatrice centrifuga, tramite cui si ottiene una distribuzione omogenea del seme sulla superficie. Anche questo intervento si effettuerà al termine della stagione estiva così da consentire la germinazione autunnale.

	U.d.M.	Totale
superficie	m ²	127.936
terreno vegetale	m ³	38.380
semina	m ²	127.936

Tab. 14: computo metrico per la prateria stabile su piazzale.

NUCLEI ARBUSTIVI

L'arbusteto pioniero sarà realizzato su alcune scarpate del **nuovo cantiere** e sul piazzale di fondo di quota 870 m, per una superficie finale pari a 104.331 m².

Le scarpate, per una superficie di 64.614 m², saranno preparate mediante la stesura di terreno vegetale di almeno 30 cm di spessore sul quale, al termine della stagione estiva, verrà seminato mediante idrosemina un miscuglio di specie erbacee idonee all'ambiente (vedi Tab. 2).

Il piazzale, per una superficie di 39.717 m², sarà preparato mediante la stesura di terreno vegetale di almeno 30 cm di spessore sul quale, al termine della stagione estiva, verrà seminato

a spaglio un miscuglio di specie erbacee idonee all'ambiente (vedi Tab. 2).

L'autunno successivo, assestato il terreno e affrancato il cotico erboso, si procederà alla realizzazione di buche di impianto di dimensioni almeno 40*40*40 cm, con trivella meccanica. Il sesto di impianto sarà irregolare, come riportato in Fig. 11, per una densità di impianto pari a 400 piante/ha e un totale di 4.173 piante.

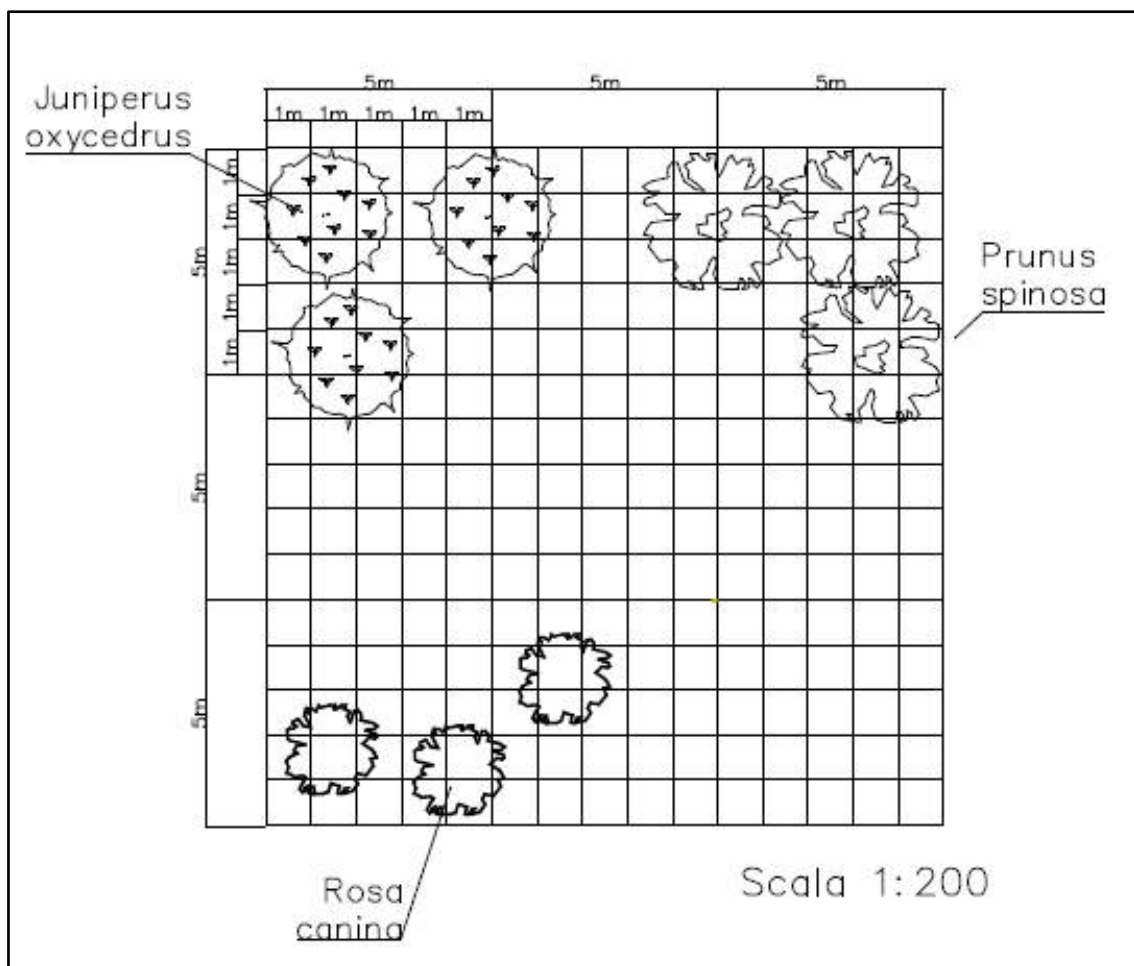


Fig. 11: sesto di impianto per i nuclei arbustivi, misure in m.

Si avrà cura di posizionare le specie a minore altezza ed espansione in prossimità della viabilità. In ogni buca si metterà a dimora una pianta delle specie indicate in Tab. 10.

Specie	Nome comune	Numero
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Ginepro rosso	1.391
<i>Rosa canina</i>	Rosa selvatica	1.391
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	1.391
Totale		4.173

Tab. 10: elenco delle piante arbustive.

	U.d.M.	Totale
superficie	m ²	104.331
terreno vegetale	m ³	31.299
idrosemina	m ²	64.614
semina a spaglio	m ²	39.717
piante arbustive	cad	4.173
tutori in bambù	cad	4.173
shelter in rete	cad	4.173
biodischi pacciamanti	cad	4.173

Tab.11: computo metrico per la realizzazione dei nuclei arbustivi.

NUCLEI ARBOREO-ARBUSTIVI

I nuclei arboreo-arbustivi saranno realizzati sulla scarpata centrale del **nuovo cantiere**, per una superficie finale pari a 51.892 m².

Si realizzeranno buche di impianto di dimensioni almeno 40*40*40 cm, con trivella meccanica.

Le piante saranno messe a dimora secondo il sesto di impianto in Fig. 12, per una densità di impianto pari a 490 piante/ha, di cui 90 arboree e 400 arbustive.

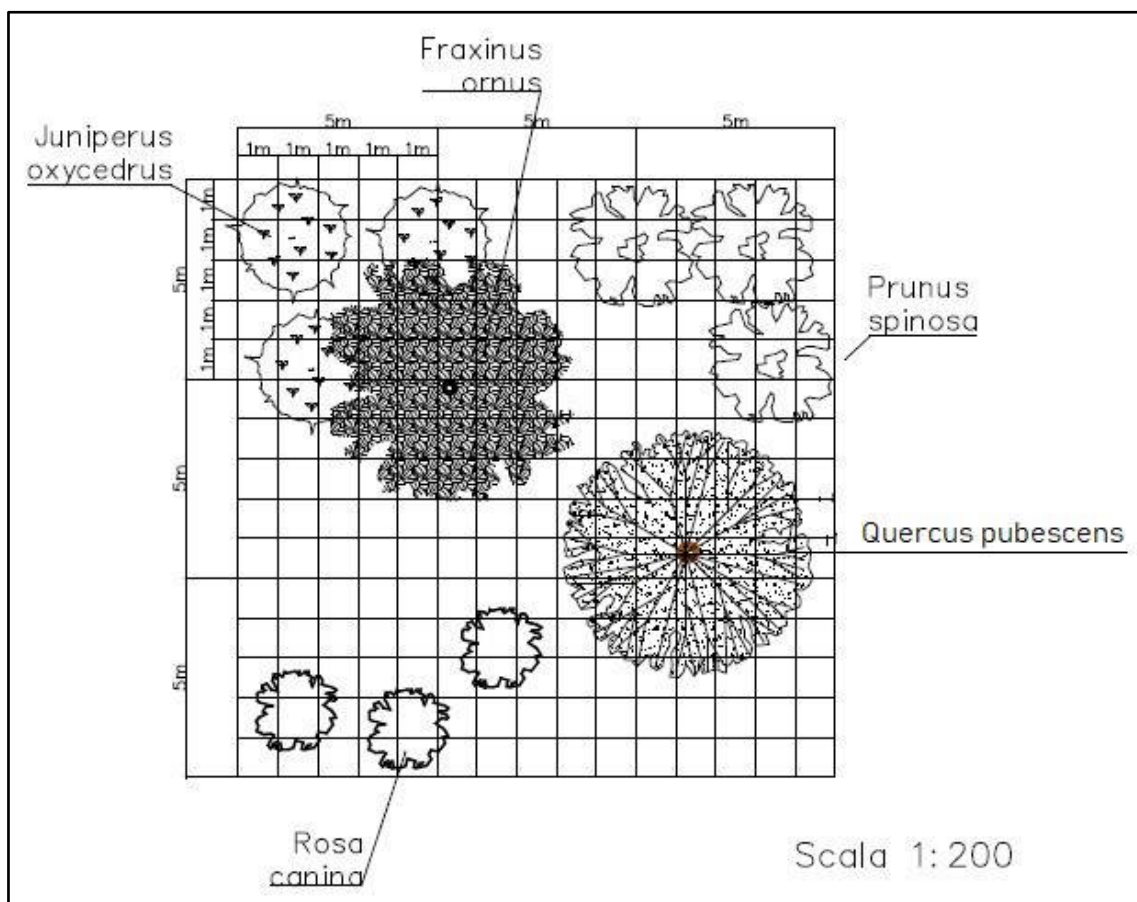


Fig. 12: sesto di impianto per i nuclei arboreo-arbustivi, misure in m.

Arboree			Arbustive		
Specie	Nome comune	Numero	Specie	Nome comune	Numero
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	233	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	692
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	234	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Ginepro rosso	692
			<i>Rosa canina</i>	Rosa selvatica	692
Totale		467	Totale		2.076

Tab. 12: elenco specie per i nuclei arboreo-arbustivi.

	U.d.M.	Totale
superficie	m ²	51.892
terreno vegetale	m ³	15.568
idrosemia	m ²	51.892
piante arboree	cad	467
piante arbustive	cad	2.076
tutori in bambù	cad	2.543
shelter in rete	cad	2.543
biodischi pacciamanti	cad	2.543

Tab. 13: computo metrico per i nuclei arboreo-arbustivi.

PIANO DELLE MANUTENZIONI

Le manutenzioni alle superfici recuperate avranno durata di 2 stagioni vegetative dalla messa a dimora delle piante.

Ogni anno si effettuerà la sostituzione delle fallanze (stimata in circa 10% annuo), mediante la riapertura della buca, la sostituzione della pianta con postime forestale di due anni, in vaso o fitocella, conforme al D.Lgs. 386/2003 “Commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione”, delle specie indicate dal progetto, di provenienza locale e certificata, la ricolmatura della buca e la posa della stuoia pacciamante, del tutore e dello shelter che saranno riutilizzati; si avrà nuovamente cura di legare la pianta al tutore mediante legatrice automatica; necessario il ripristino della verticalità delle piante eventualmente scalzate o piegate. L'irrigazione di supporto durante la stagione estiva dovrà essere effettuata almeno tre volte l'anno ed eventualmente integrata se necessario.

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Si riporta di seguito il computo metrico estimativo per le opere di recupero ambientale, redatto in conformità ai “Prezzi informativi opere edili nella Regione Abruzzo” anno 2018, approvati con D.G.R. n. 82 del 12/02/2018, pubblicata sul B.U.R.A.T. Ordinario n. 11 del 14/03/2018 (di seguito P.R.), al “Prezzario Agricolo Regionale” approvato con D.G.R. n. 150 del 6 Aprile 2017 (di seguito P.A.R.) e al Prezzario Assoverde 2019-2021 (di seguito P.As.). Per la sola voce relativa all'idrosemina si fa riferimento al prezzo di mercato richiesto a impresa operante nel settore dell'ingegneria naturalistica (di seguito Pm).

Prezziario	Voce prezziario	Intervento	Costo unitario €	U.d.M.	Quantità	Costo totale €
f.p.		Fornitura di terreno vegetale	10,00	m ³	64.000	640.000
Pm		<p>Rivestimento di superfici mediante spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali. L'idrosemina contiene: miscela di sementi idonea alle condizioni locali; collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo; concime organico e/o inorganico; acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste; altri ammendanti e inoculi.</p> <p>La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento, delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²). La</p>	1,45	m ²	371.895	539.247,75

		provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.				
P.A.R.	D.3.5.1	Semina di 1 ha di terreno precedentemente preparato con l'impiego di miscuglio di graminacee e leguminose, per la formazione di prato-pascolo polifita, idoneo per la zona e per il tipo di bestiame allevato; con spargimento con mezzo meccanico	286,06	ha	17.33.10	4.957,70
P.R.	U.08.50.70.a	<p>Fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di un esemplare ogni 3-20 mq, aventi altezza minima compresa tra 0.30 e 1.20 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra. Si intendono inclusi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei; - il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta; - il rincalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedo-climatiche della stazione; - la pacciamatura in genere con biofeltri ad elevata compattezza o strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee; - una o più pali tutori. <p>Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, vasetto o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi, tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di</p>	8,89	cad	16.849	149.787,61

		estrema aridità estiva o gelo invernale.				
P.R.	U.08.50.80.a	<p>Fornitura e messa a dimora di alberi autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di un esemplare ogni 5-30 mq, aventi altezza minima compresa tra 0.50 e 1.50 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra. Si intendono inclusi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei; - il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta; - il rinalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedo-climatiche della stazione - la pacciamatura in genere con biofeltri ad elevata compattezza o strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee; - una o più pali tutori. <p>Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, vasetto o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi, tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.</p>	14,78	cad	1.595	23.574,10
P.As.	2505012	Fornitura e posa in opera di protezione antilepre tipo "tubo Shelter" in polipropilene Diametro 5/8 cm h. minima 50 cm.	1,00	cad	18.444	18.444,00
		Costo interventi				1.376.011,16