

*DIBATTITO PUBBLICO ai fini della L.R. 46/2013 sull'uso dei gessi per il ripristino dei siti di attività estrattive nel comune di Gavorrano (GR)*

## **PRESENTAZIONE**

***“Progetto di Recupero Ambientale e Morfologico della Ex cava di quarzite ubicata in località Poggio Speranzona di Montioni”***



**PROGETTO ESECUTIVO (1° FASE)**  
*(Accordo volontario approvato con Deliberazione G.R.T. n.524 del 07/04/2015)*

# Indice Presentazione

## - Stato Iniziale

## - Stato Attuale

Documentazione elaborata

Studi effettuati nell'area ex Cava

Sistemi di Controllo

## - Stato Futuro

Descrizione Fasi di Intervento

Sezioni litotecniche

Sezioni di Progetto

Assonometrie

Volumetrie di Abbancamento

# STATO INIZIALE – *ante abbancamento 2003*



# STATO INIZIALE – 2003



# STATO INIZIALE – 2003



# STATO INIZIALE – 2003



# STATO attuale – Marzo 2016



## **STATO attuale** – *Volumetrie mancanti già autorizzate*

***Autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Grosseto con  
D.D. n. 1064 del 19.05.2004 – Concessione Edilizia Comune di  
Follonica del 07.07.2004***

### **Riepilogo Volumi:**

**Volume Progetto:** 1.484.000 mc

**Volume Abbancato:** 1.075.000 mc

**Volume Residuo:** 409.000 mc

# STATO attuale – Documentazione elaborata

## Team di lavoro (totale 15 Tecnici):

- Progettista e Coordinatore del progetto: **Dott. Ing. Piero Ulivieri**
- Aspetti geologici, idrogeologici, idrogeochimici e geochimici: **Geol. Stefano Bianchi**
- Aspetti geologici, ambientali e vegetazionali: **Università Siena SMFN ed Egys System srl**
- Aspetti chimici ambientali: **Dott. Renato Paolasso**
- Aspetti acustici: **Dott. Marco Caramelli**
- Agronomo: **Prof. Dott. Gabellini**
- Isotopiche: **CNR Pisa - Coord. Prof. Ing. Mussi**

**DOCUMENTAZIONE ELABORATA**

**Dicembre 2015 (Arpat, Regione)**

**Documento Analisi fenomeno Franoso Fronte Sud**

**Gennaio 2016 (Arpat, Regione)**

**Analisi di Rischio, Studio di Incidenza**

**Maggio 2016 (Arpat, Regione)**

**Progetto esecutivo 1° FASE**

**Agosto 2016**

**Verifica di Assoggettabilità a VIA**

*Accordo volontario approvato con  
**Deliberazione G.R.T. n. 524 del 07.04.2015***

**Soggetto individuato da Huntsman, proposto agli Enti:**

**SEPIN srl – Scarlino (GR)**

**Disponibilità Aree in concessione:**

**Da Bandite Scarlino a SEPIN srl**

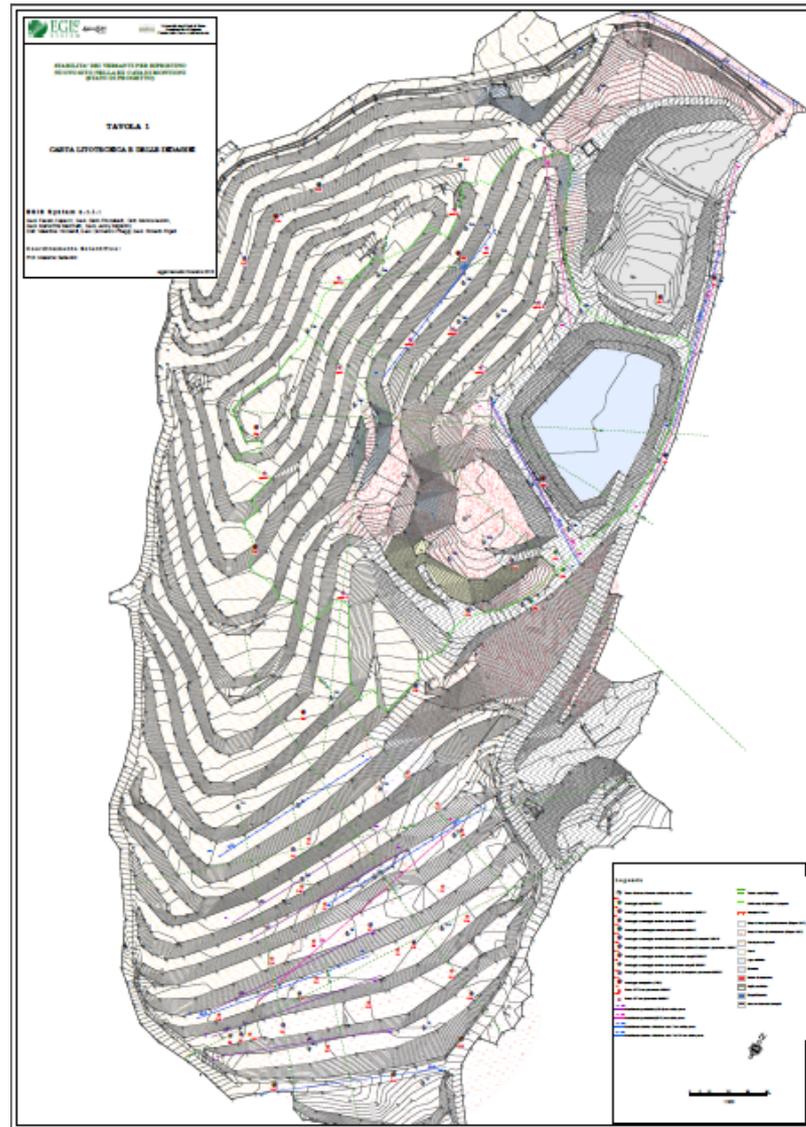
***Autorizzazione Intervento 1° FASE con procedura art. 208 D. Lgs.  
152/2006 e s.m.i. (operazione R10) con Atto Regione Toscana D.D.  
n.2835 del 14.03.2017***

# STATO attuale – Studi effettuati nell'area Ex Cava

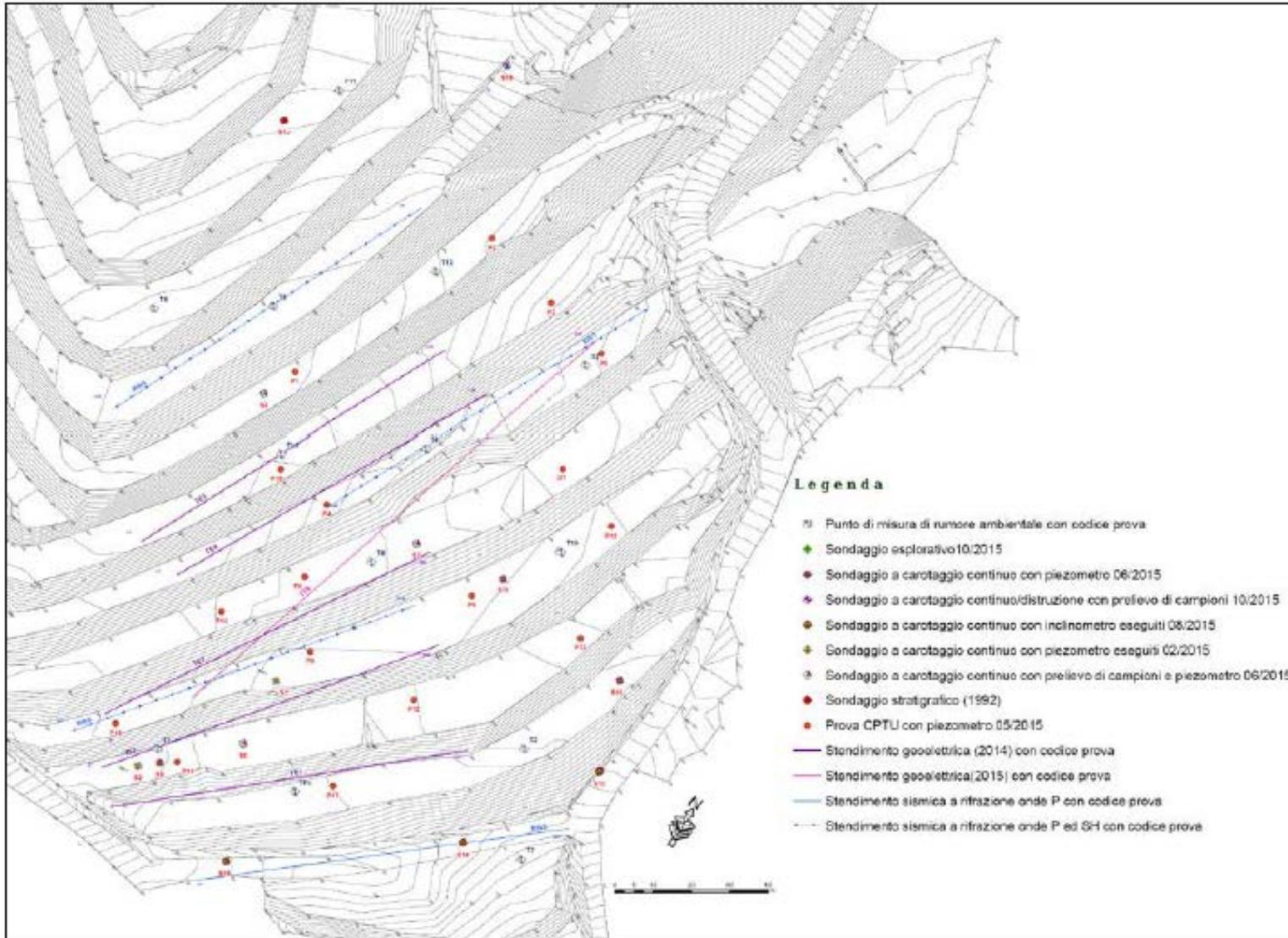
## 1 Determinazioni Geologiche e Geotecniche

CODICE INDAGINE	TIPO INDAGINE	N° INDAGINE	PERIODO INDAGINE
S1-S22	Sondaggi geognostici	22	Feb.2015-Nov.2015
S1v-S7v	Sondaggi geognostici	7	1992
P1-P17	Prove Penetrometriche CPTU	17	Maggio 2015
CPT1-CPT10	Prove Penetrometriche CPT	10	Agosto 2015
Sx-Cx	Campioni Indisturbati	17	Mag.2015-Nov.2015
SPT	Standard Penetration Test (SPT)	17	Mag.2015-Nov.2015
Rifr1-Rifr8	Rifrazioni onde P+Sh+MASW	21	Mag.2015-Ago.2015
TE1-TE9	Geoelettriche	9	Ago.2014-Giu.2015
T1-T36	Sismica passiva HVSR	36	Mag.2015-Ago.2015
	Prove Lefranc	10	Mag.2015-Nov.2015
	Piezometri nei sondaggi	14	Feb.2015-Nov.2015
	Micropiezometri penetrometrie	25	Mag.2015-Ago.2015
	Analisi Chimiche	22	Dic.2014-Giu.2015
	Analisi Isotopiche	20	Gen.2015-Giu.2015
	Inclinometri	3	Ago.2015

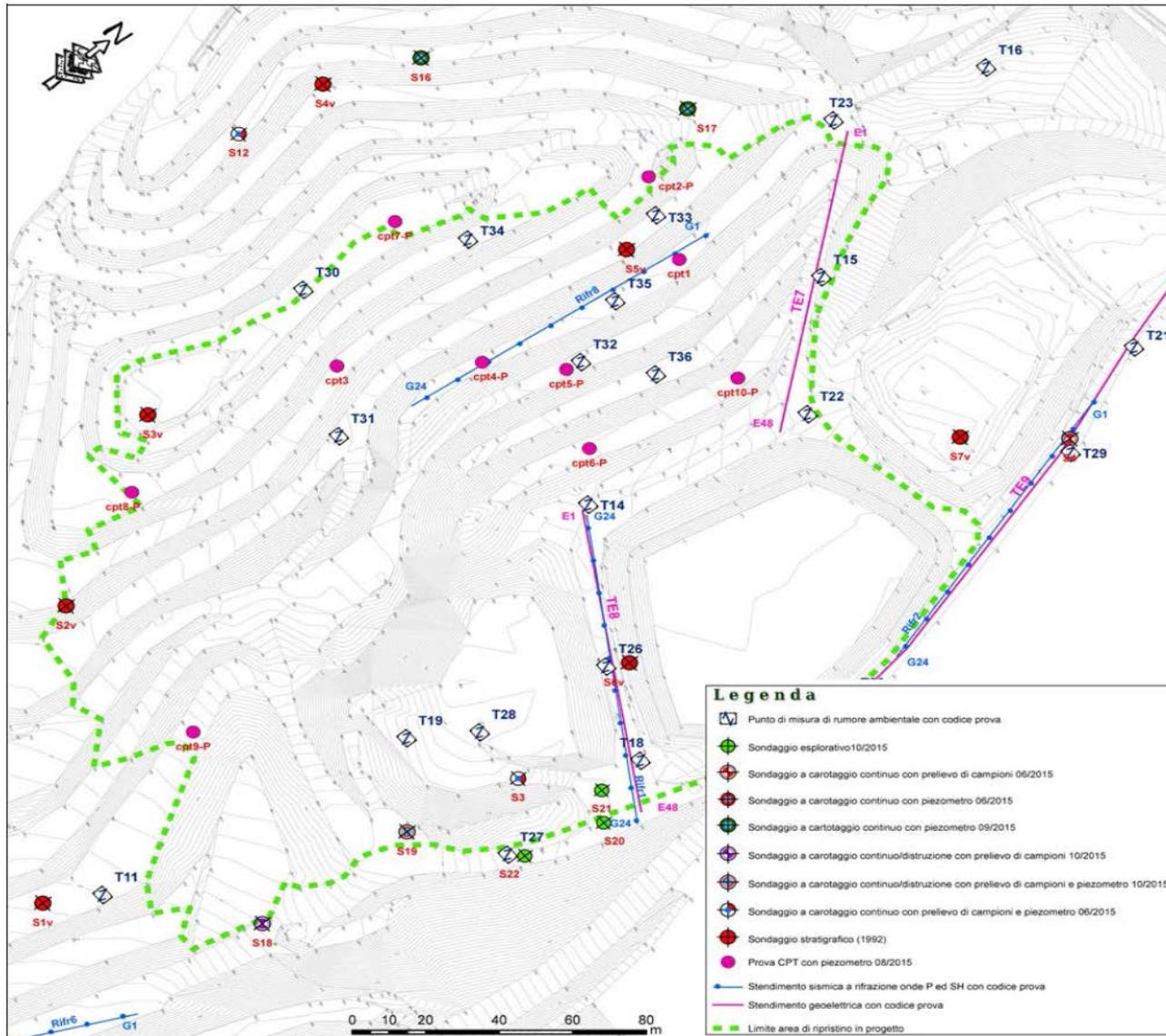
# STATO attuale – Studi effettuati nell'area Ex Cava



# STATO attuale – Studi Area Sud



# STATO attuale – Studi Area Nuovo Progetto



## 1. Restituzione Indagini Geognostiche

- ✓ Modello Geologico del Sottosuolo
- ✓ N° 15 Sezioni lito-stratigrafiche
- ✓ Definizione di dettaglio dell'andamento spaziale degli strati, ricostruito in ambiente GIS modello digitale superficie topografica

## **STATO attuale** – *Studi effettuati nell'area Ex Cava*

### **2. Determinazioni Idrogeologiche**

- ✓ **Definito Modello Idrogeologico dell'area**
  - Elaborato dettaglio geostratigrafico dell'area
  - 10 anni di Monitoraggio ARPA e Huntsman
  - Studi geologici delle risultanze monitoraggi analitici
  - Analisi isotopiche CNR Pisa
  - Realizzati 17 Piezometri nel corpo dell'abbancamento
  
- ✓ **Analisi statistica database analitici acque sotterranee e superficiali**
  - Analisi database ed elaborati ARPA monitoraggio 10 anni
  - Integrato quanto sopra con database Huntsman
  - Raccolta dati Ante Opera Abbancamento
  - Pool dati di oltre 220 Rapporti di Prova

## **STATO attuale** – *Studi effettuati nell'area Ex Cava*

### **3. Determinazioni Ecotossicità**

8 Stazioni di Monitoraggio sul perimetro nuovo abbancamento e aree limitrofe con valutazioni su:

- ✓ Top soil, primi 10 cm
- ✓ Sottosuolo
- ✓ Vegetazione ( sia erbacea che arbustiva )
- ✓ Rivalutato modello di ricopertura vegetazionale.

## 4. Valutazione Qualitativa Gesso

- ✓ L'analisi di rischio usufruisce di un database di oltre 10 anni di analisi ufficiali, con oltre 25 rapporti di prova sia su TQ che su test di cessione in acqua.
- ✓ Oltre a questi per l'attività AdR sono state inserite caratteristiche determinate direttamente dalle prove in campo di natura Geotecnica prima citate.

## 5. Valutazioni su Fauna ed Avifauna

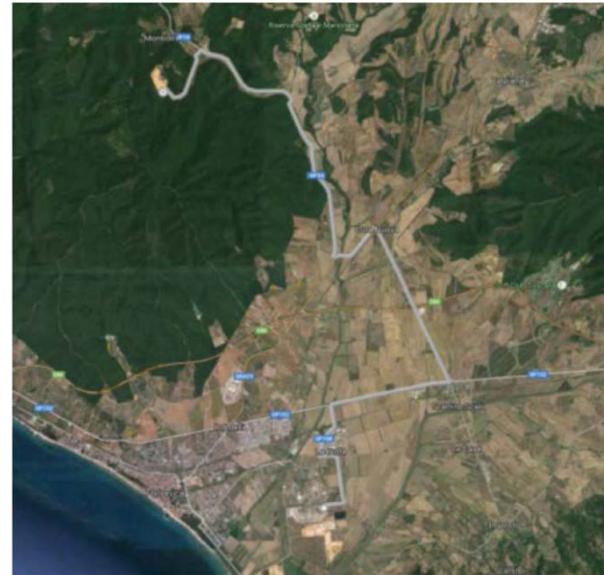
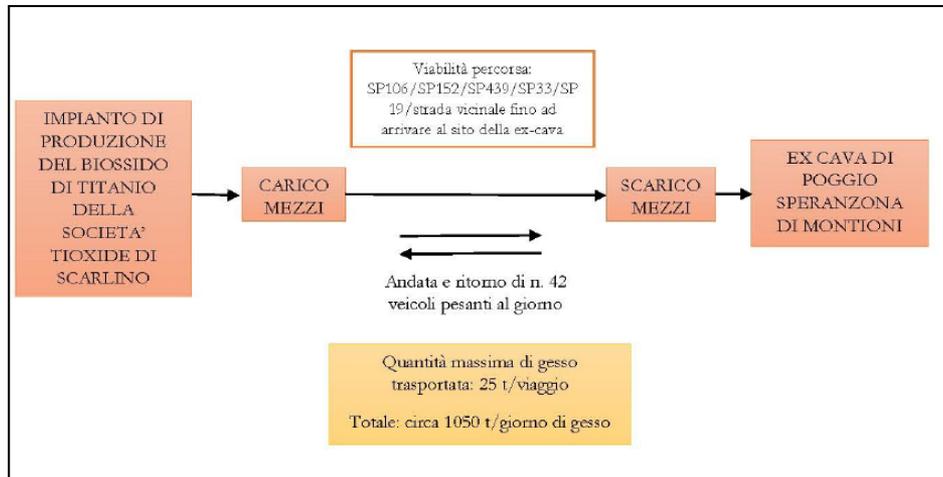
- ✓ L'analisi valuta lo stato attuale di conservazione e tutela del patrimonio dell'area, il completamento dell'opera restituirà un forte miglioramento dell'area per tale aspetto.

# STATO attuale – Studi effettuati nell'area Ex Cava

## 6. Valutazioni Qualità Aria

- ✓ Sono stati condotti studi mirati a determinare analiticamente l'influenza della nuovo intervento in progetto sulla qualità aria, fonte esclusiva di impatto mezzi di trasporto Gesso.
- ✓ Redatto modello diffusionale inquinanti, determinato su acquisizione dati meteo di zona

### Viabilità di accesso



## **STATO attuale** – *Studi effettuati nell'area Ex Cava*

### **7. Valutazioni Acustiche**

- ✓ Effettuato valutazione previsionale di impatto acustico per trasporto Gessi e su messa a dimora Gesso

### ANALITICI

- ✓ Monitoraggio concordato con ARPA; nel Febbraio 2015 Huntsman ha accolto la richiesta effettuata dalla Regione, su proposta Attività INO di Arpat su Montioni (controllo qualitativo acque e quantitativo rifiuti).
- ✓ Monitoraggio effettuato con Laboratorio Analitico Ambientale Huntsman Trimestralmente.

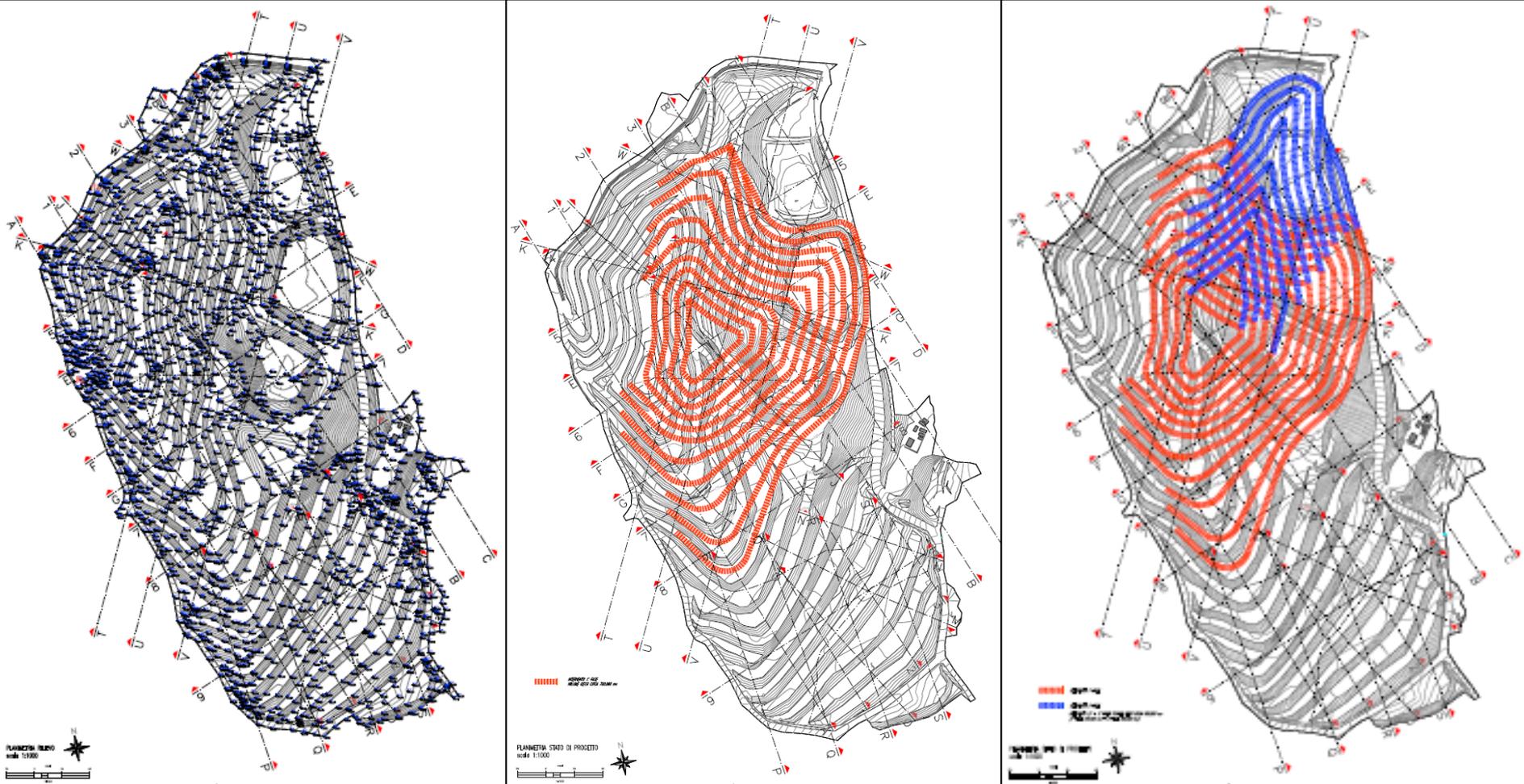
### GEOTECNICI E TOPOGRAFICI

- ✓ Monitoraggio Topografico Georeferenziato, con rete di 6 punti (appoggiata a 2 punti fissi), cadenza mensile.
- ✓ Allestito rete di monitoraggio con inclinometri (n. 3), lettura effettuata da ditta specializzata con cadenza mensile.

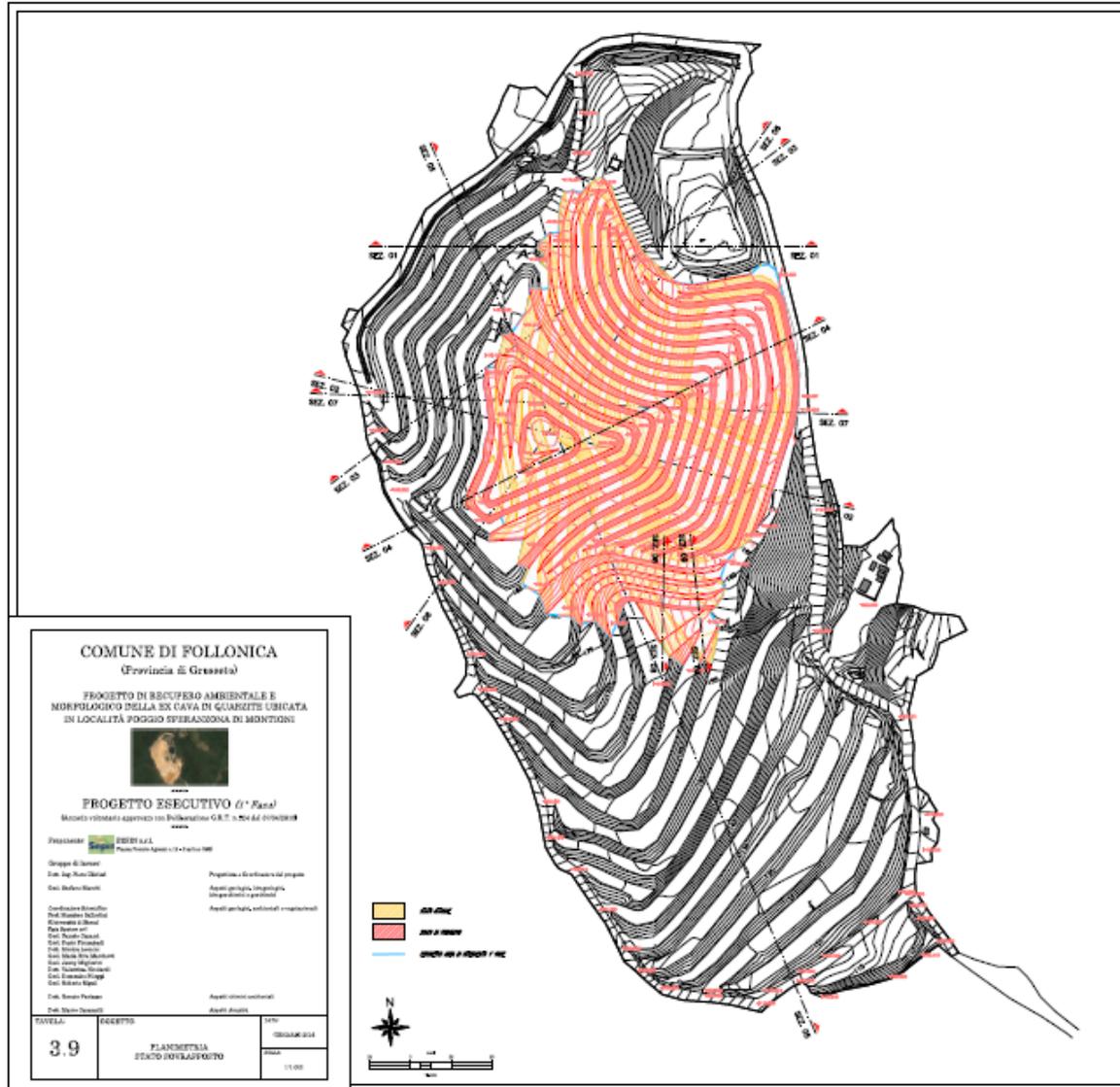
## STATO attuale – *Sistemi di Controllo*

### **Messa in opera intervento sicurezza Fronte SUD**

- ✓ Progettato sistema di barriera con Larsen (Palancole)
- ✓ Redatto Valutazione Paesaggistica sull'intervento
- ✓ Redatto Valutazione di Incidenza sull'intervento

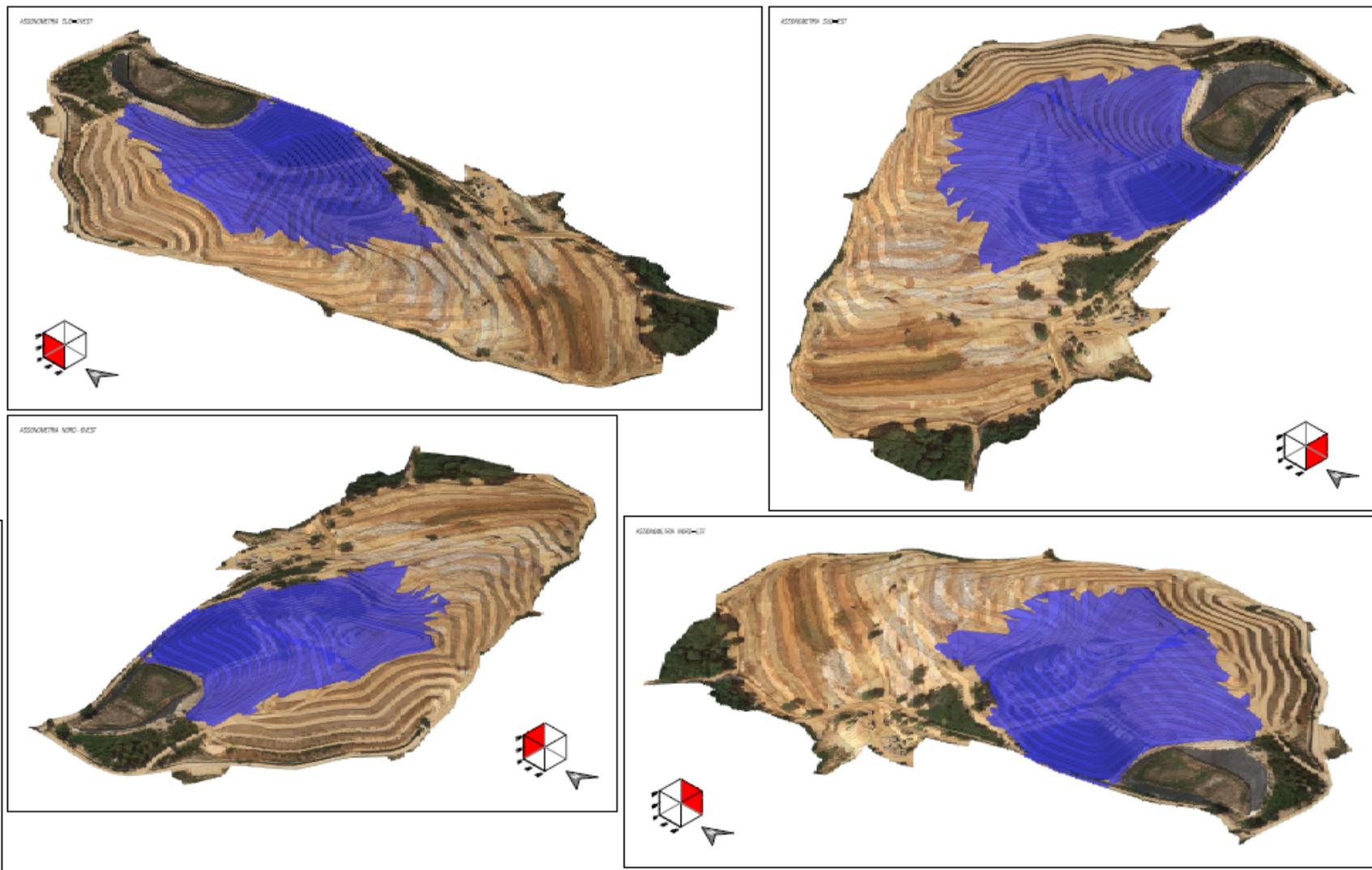


# STATO FUTURO – Stato attuale – stato Progetto





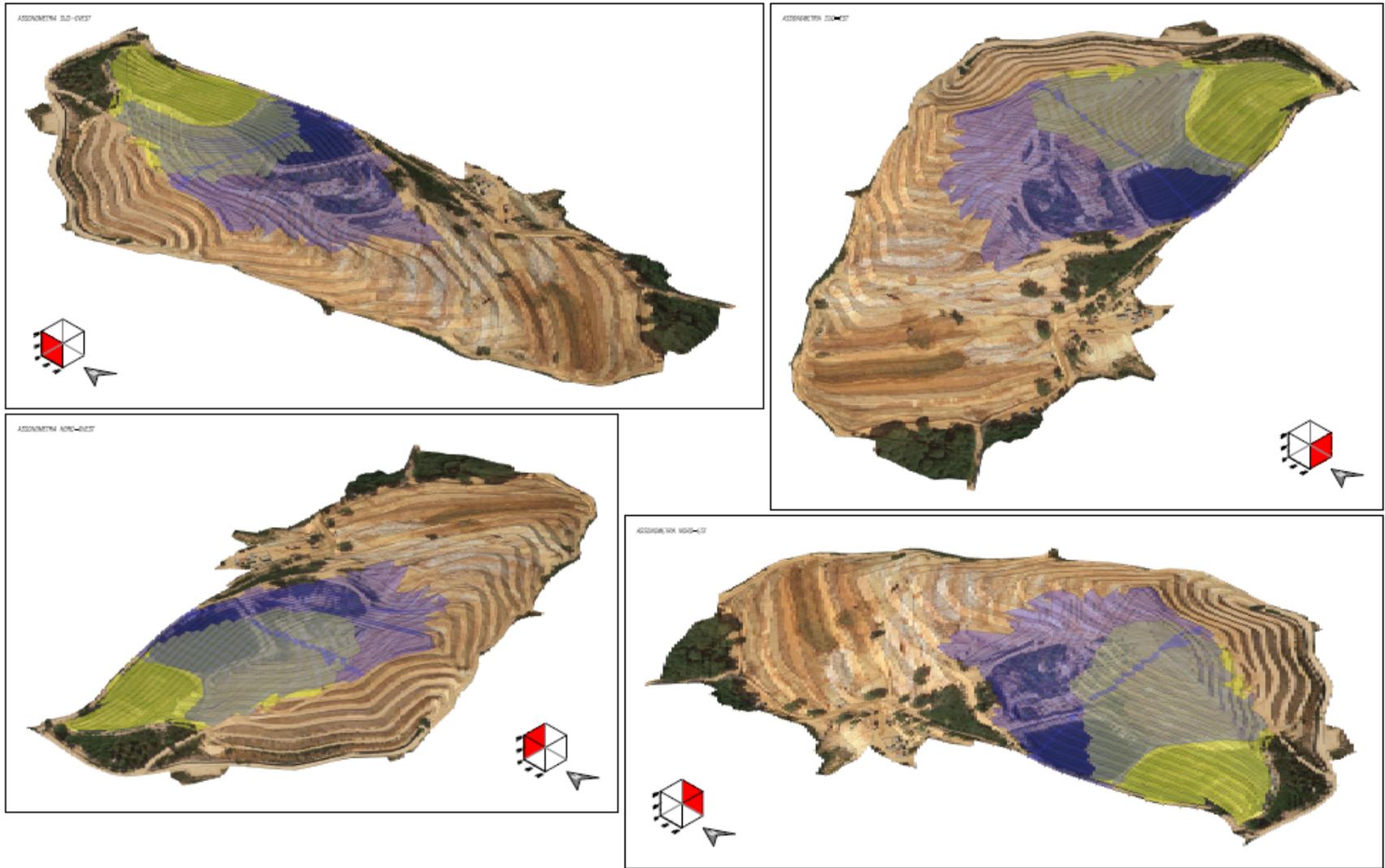
# STATO FUTURO – Assonometrie prima fase



# STATO FUTURO – Seconda fase



# STATO FUTURO – Assonometria Seconda fase



## Prima fase (senza area con rifiuti):

Volume abbancamento 415.000 m<sup>3</sup>

## Seconda Fase (area con rifiuti):

Volume abbancamento 220.000 m<sup>3</sup>

# STATO FUTURO – Fase 1 Sez. Litotecniche

STABILITÀ DEI VERSANTI PER RIPRISTINO  
 NUOVO SITO NELLA EX CASA DI MONTINO  
 (STATO DI PROGETTO)

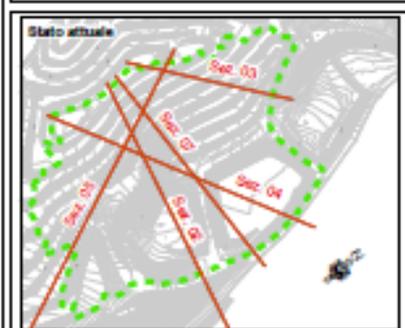
**TAVOLA 2**

**Sezioni Litotecniche**

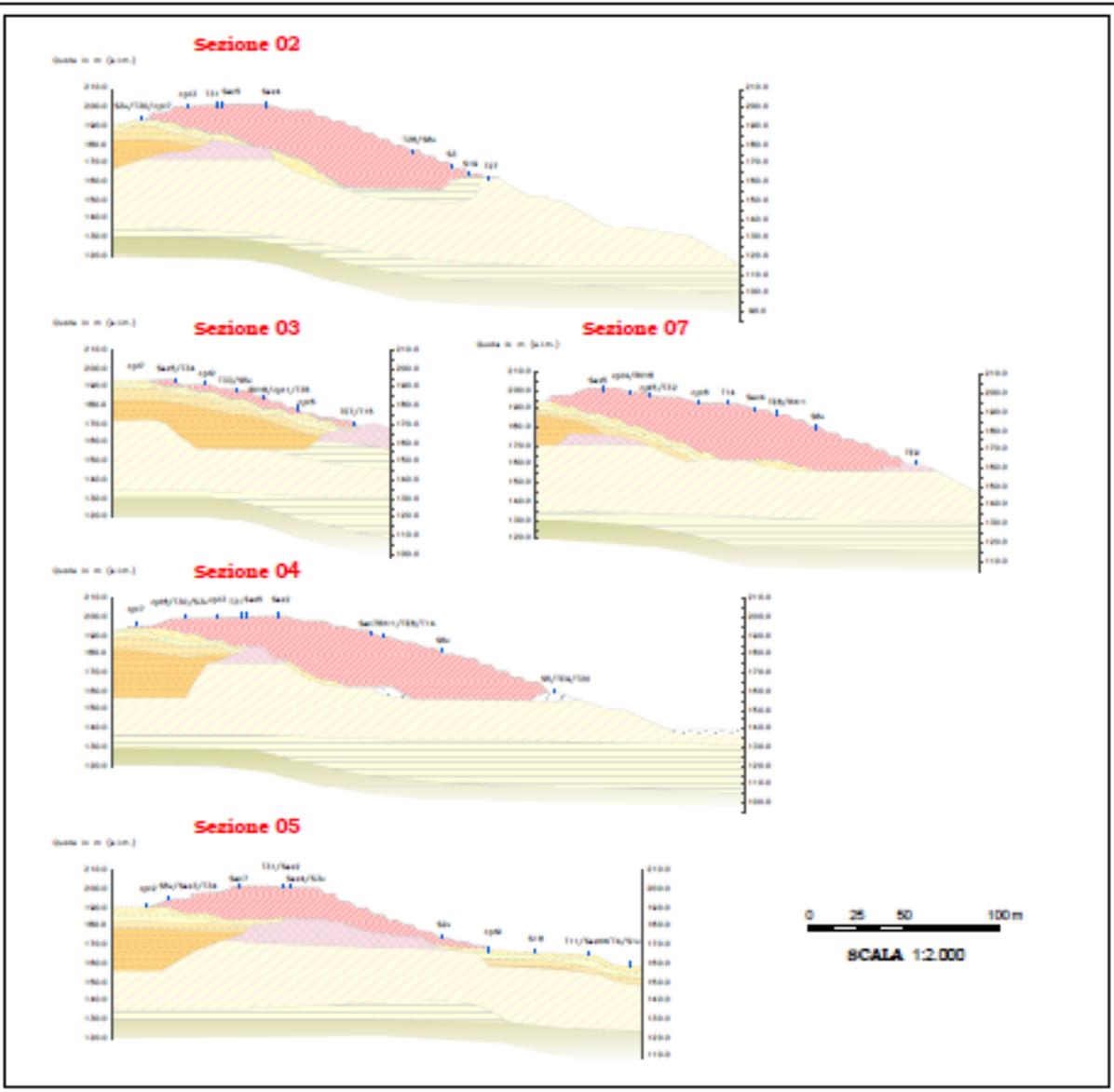
EGIS System s.r.l.  
 Gen. Paolo Caputo (Gen. Carlo Pratesi), Gen. Andrea Lancia, Gen. Sergio Tola Mignoli,  
 Gen. Jerry Magliari, Gen. Giacomo Olivieri, Gen. Tommaso Poggi, Gen. Federico Togni

Coordinamento Antisismico:  
 Prof. Gaetano Caputo

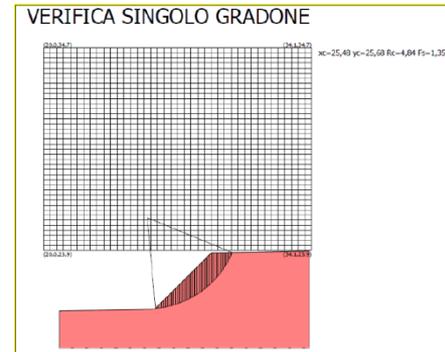
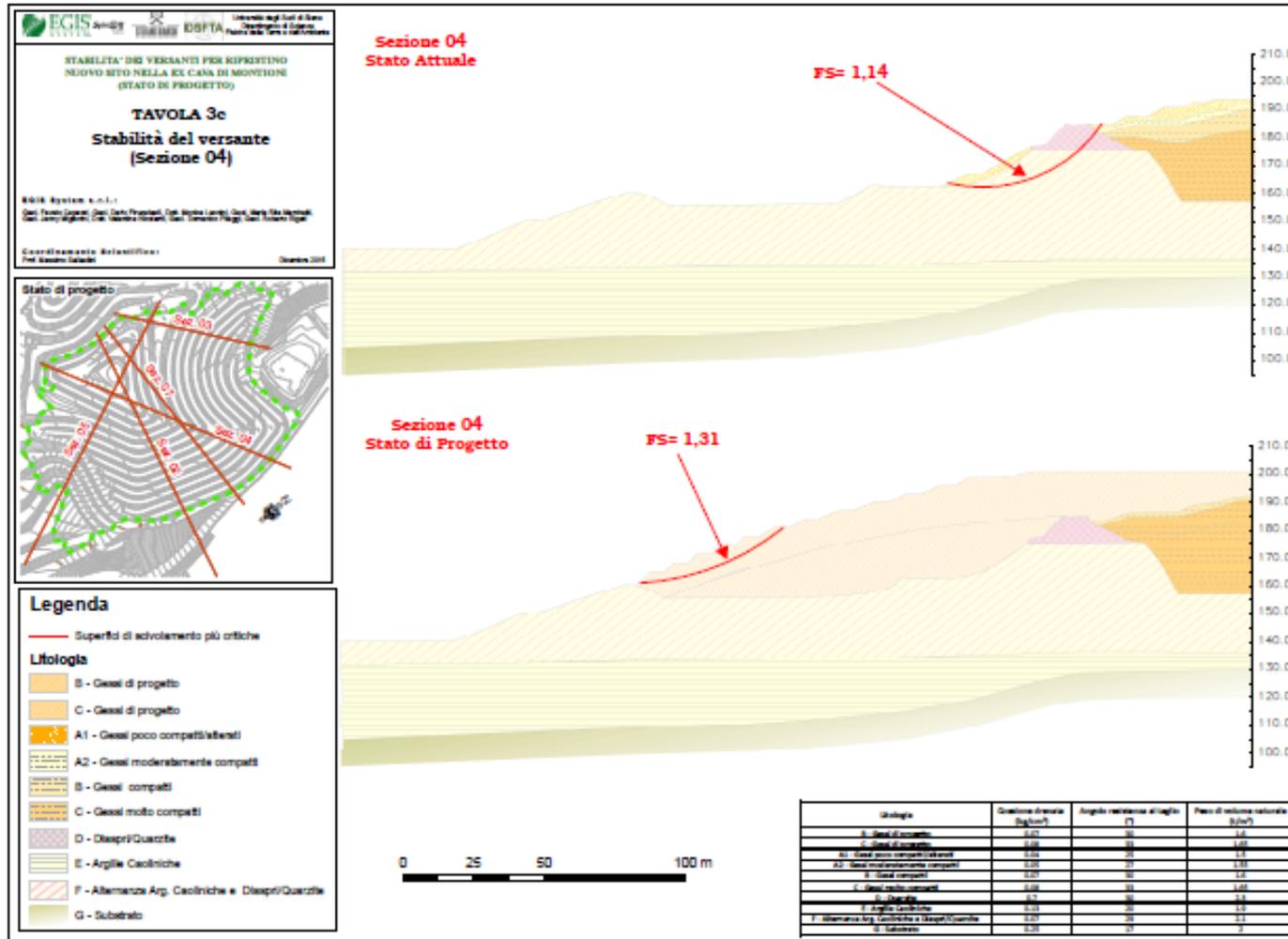
Dicembre 2011

**Legenda**

- Indagini Geognostiche con codice identificativo
- Terreno di riporto
- Gessi di progetto
- A1 - Gessi poco compatti/sterzi
- A2 - Gessi moderatamente compatti
- B - Gessi compatti
- C - Gessi molto compatti
- D - Quarzite
- E - Argille Caoliniche
- F - Alteranza Argille Caoliniche e Quarzite
- G - Substrato

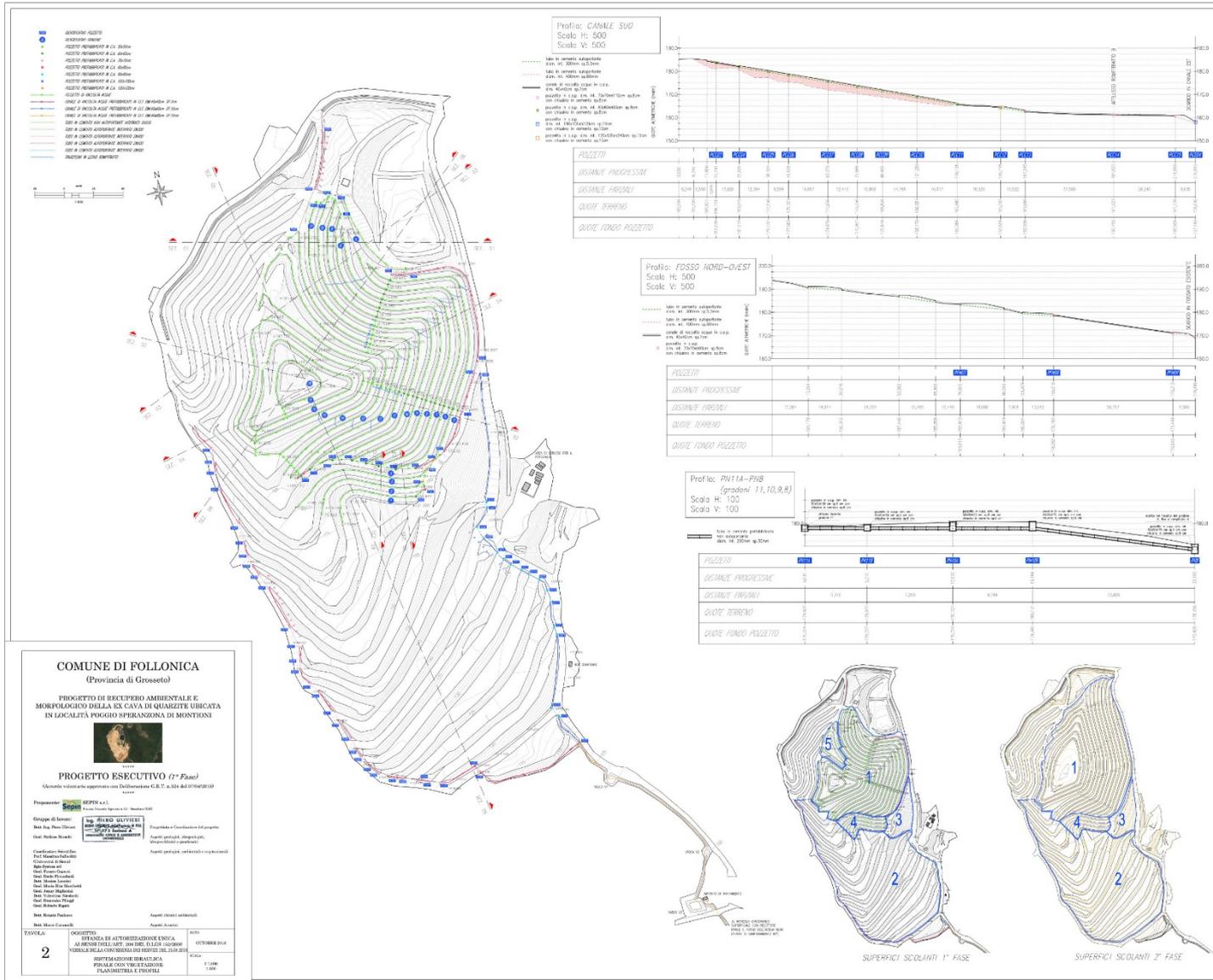


# STATO FUTURO – Fase 1 Sez. Litotecniche



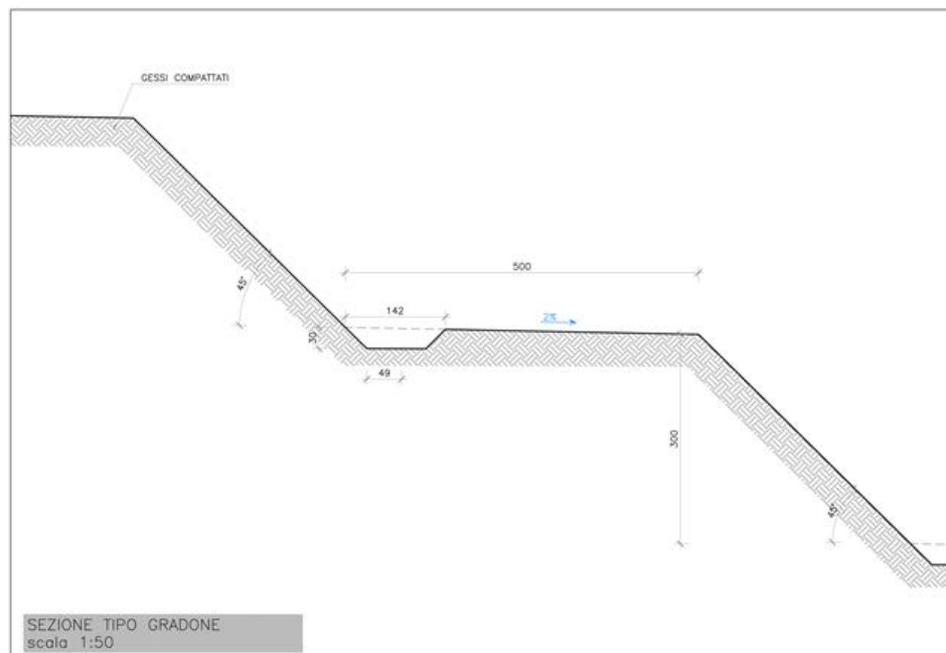


# Regimazione acque meteoriche – fase finale



# Modalità di compattazione e controllo

- Per la compattazione è previsto che questa avvenga con il normale passaggio dei mezzi di cantiere in relazione alla bassa energia necessaria (1 kg/cmq) per raggiungere permeabilità nell'ordine di **2,8 x 10<sup>-9</sup> cm/s**, avendo l'accortezza di compattare per strati di spessore **0,5-1 m**; qualora necessario per raggiungere la compattazione prevista potrà essere utilizzato anche un rullo compattatore monotamburo q.li 120.
- Per verificare che ogni strato sia adeguatamente compattato si prevede di utilizzare una metodica di controllo su una maglia di 2500 mq (50x50 m) con n. **4 prove penetrometriche** con utilizzo di penetrometro statico con spinta da 20 t (tipo Pagani, Deep Drill o altri) e prelievo di campioni per analisi in laboratorio; in fase di esecuzione e per situazioni particolari si potrà variare la maglia scelta usandone una anche di dimensioni inferiori.



I valori da raggiungere sono quelli dei gessi di progetto (**Gessi tipo B**) con i seguenti parametri geotecnici minimi:

Parametro	Valori caratteristici
$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )	1,6
$C'$ (kg/cm <sup>2</sup> )	0,07
$\varphi$ (°)	30
Med (kg/cm <sup>2</sup> )	40-60

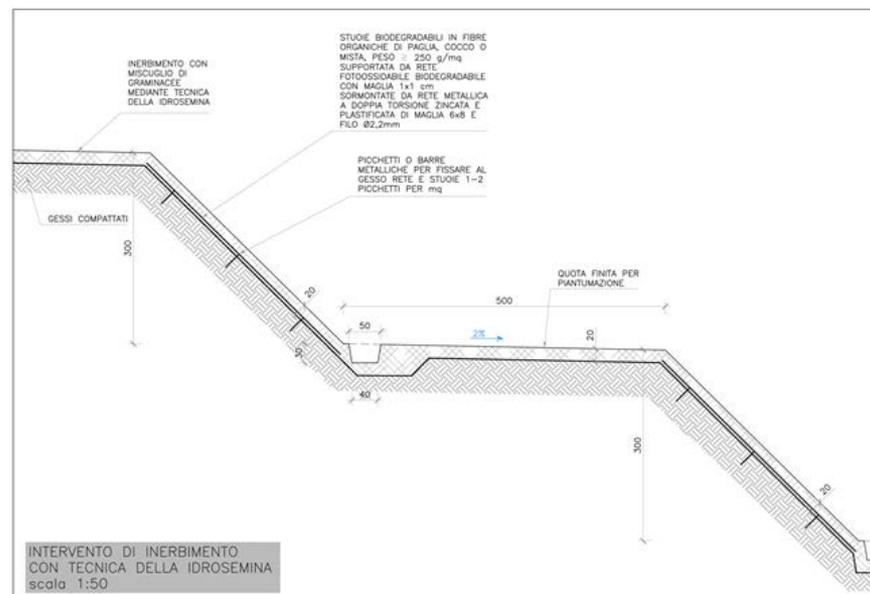
# Intervento INERBIMENTO - IDROSEMINA

L'intervento di inerbimento prevede il rinverdimento con la tecnica della idrosemina; tale metodologia operativa consisterà nell'irrorare il terreno con una miscela acquosa composta da:

- **miscuglio di sementi**, idonea alle condizioni locali (in genere si prevedono 30-40 gr/m<sup>2</sup>);
- **fertilizzanti a lento rilascio** (50-150 gr/m<sup>2</sup>);
- **fibra organica** (paglia, torba bionda, torba scura, cellulosa, sfarinati, ecc., in quantità opportune (in genere 200-250 gr/m<sup>2</sup>);
- **collante** in quantità idonea alla crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo (in genere 60-300 gr/m<sup>2</sup>);
- **concime organico e/o inorganico** (in genere 50-200 gr/m<sup>2</sup>);
- **acqua in quantità idonea** alle diluizioni richieste (1-30 l/m<sup>2</sup>);
- **fitoregolatori** per stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo (3-4 gr/m<sup>2</sup>) ed eventuali altri ammendanti e inoculi.
- può essere necessario l'**apporto di terreno vegetale**, concimi organici e/o inorganici, torba, sabbia o ammendanti di vario tipo, paglia, fieno, ecc.

## Composizione del miscuglio di specie erbacee per IDROSEMINA:

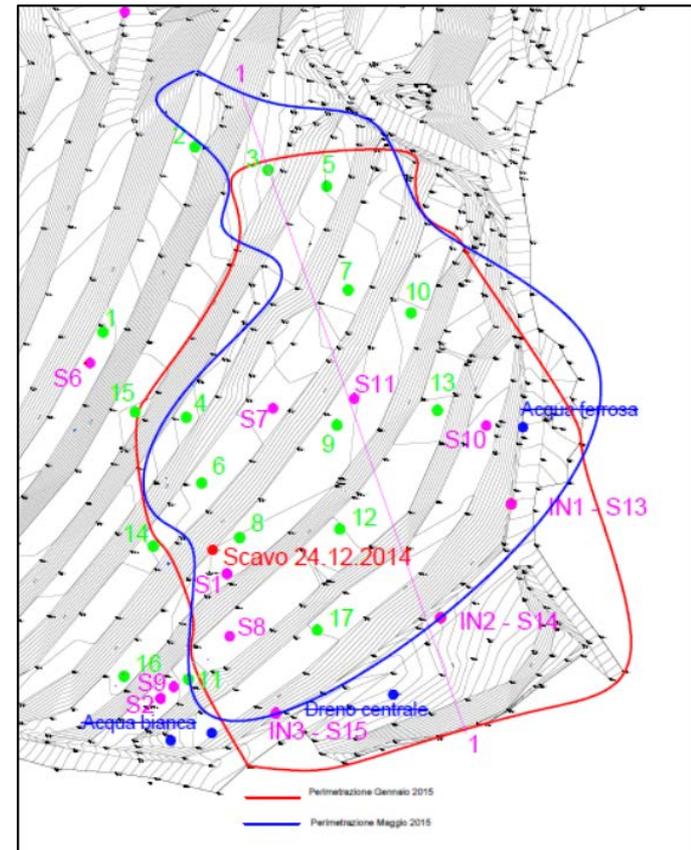
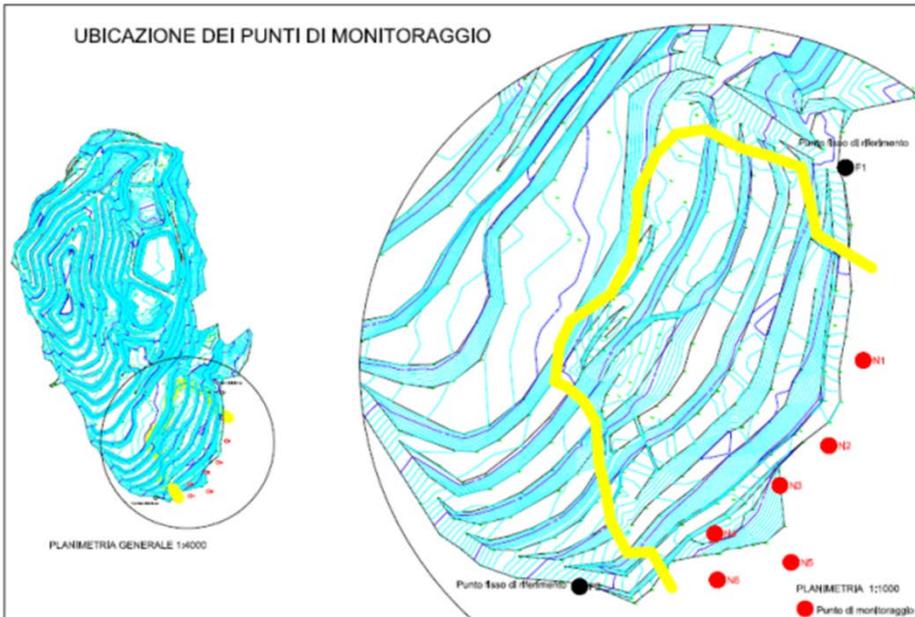
Specie	Percentuale
<i>Dactylis glomerata</i> (Erba mazzolina)	Graminacee 25%
<i>Festuca arundinacea</i> (Festuca)	Graminacee 20%
<i>Lolium perenne</i> (Loglietto)	Graminacee 15%
<i>Agropyron repens</i> (Gramigna)	Graminacee 10%
<i>Bromus inermis</i> (Bromo)	Graminacee 10%
<i>Lotus corniculatus</i> (Ginestrino)	Leguminose 10%
<i>Trifolium repens</i> (Trifoglio ladino)	Leguminose 5%
<i>Trifolium hybridum</i> (Trifoglio ibrido)	Leguminose 5%



# MONITORAGGI

## Monitoraggio topografico ed inclinometrico

Implementazione per intervento 1° FASE con ulteriori punti di controllo topografico ed inclinometrico della esistente rete costituita da **n. 3 inclinometri (INCL 1 - S13; INCL 2 - S14; INCL 3 - S15)** e da **n. 6 punti (N1 - N2 - N3 - N4 - N5 - N6)** di controllo **topografico** con rete appoggiata a **n. 2 punti fissi di riferimento (F1; F2)**.



## Matrice ACQUA

### Acqua superficiale

#### Punti di campionamento:

**M6:** Fosso Acqua Nera a Monte Abbancamento Gesso.

**M7:** Fosso Acqua Nera a valle Abbancamento Gesso.

**Acque Meteoriche uscita abbancamento:** Solidi sospesi, pozzetto (PC).

**Frequenza:** Trimestrale.

**Frequenza Biennale:** Controllo Biologico Fosso Acqua Nera (determinazione MacroBenthos).



parametro
pH
conducibilità
Temperatura
Ossigeno
redox
Livello piez
Magnesio
Cobalto
Berillio
Stronzio
Litio
Selenio
Sodio
Solfati
Cloruri
Calcio
Arsenico
Cadmio
Cromo
Rame
Mercurio
Ferro
Manganese
Nichel
Piombo
Titanio
Vanadio
Zinco

## Matrice ACQUA

### Acqua profonda

#### Punti campionamento:

Piezometri: **M5, T2, T3, S8, S10, S11, S12, S16, S17**  
(si veda tabella a destra).

**Frequenza:** Trimestrale.



parametro
pH
conducibilità
Temperatura
Ossigeno
redox
Livello piez
Magnesio
Cobalto
Berillio
Stronzio
Litio
Selenio
Sodio
Solfati
Cloruri
Calcio
Arsenico
Cadmio
Cromo
Rame
Mercurio
Ferro
Manganese
Nichel
Piombo
Titanio
Vanadio
Zinco

## Matrice GESSO

### Controllo sui gessi per "lotto di produzione"

1. Dovrà essere effettuato controllo di tutti i parametri analizzati fino ad oggi sia sul gesso tal quale, sia in occasione del test di cessione in acqua effettuato ai sensi del DM 05/02/1998, su ogni lotto di produzione di gesso rosso in uscita dallo stabilimento della Huntsman P & A Italy e destinato ad essere inviato ad operazione di recupero.
2. Per controllo sul "lotto di produzione" si specifica che si intende un controllo con cadenza mensile sul rifiuto prodotto ma che il trasporto ed il successivo abbancamento per il recupero ambientale potranno avvenire solo dopo che siano state verificate l'idoneità delle caratteristiche analitiche del materiale (ottenendo quindi il conforto positivo della caratterizzazione analitica). Pertanto durante il periodo transitorio di attesa dei risultati analitici, il gesso rosso prodotto dovrà rimanere stoccato nel luogo di produzione.
3. I controlli dovranno, inoltre, essere effettuati ogniqualvolta intervengano modifiche nell'ambito del processo produttivo, ad esempio ogniqualvolta cambi la partita di alimentazione della materia prima in ingresso nel processo produttivo di produzione del biossido di titanio.

tal Quale
Umidità
pH
perdita a 250°C
Al
Ca
Ca
Fe
K
Mg
P
Si
Ti
Mn
S
Cr
V
Cl
As
B
Ba
Be
Cd
Co
Cu
Hg
Mo
Ni
Pb
Sb
Se
Sn
Zn

Test Cessione
umidità
conducibilità
pH
NO3-
SO4--
Cl-
CN-
F-
COD
TDS
As
Ba
Cd
Cr
Cu
Hg
Mo
Ni
Pb
Sb
Se
Zn
V
Co
Be
Fe
Mn

## Altri monitoraggi:

### **Monitoraggio Stabilità versanti**

Semestralmente saranno comunicati dati relativi:

- letture inclinometriche;
- monitoraggio topografico (GPS) con riferimento ai capo saldi di Poggio Speranzona.

### **Efficacia attività Rinverdimento**

Annualmente report descrittivo su interventi di re-inverdimento, e se necessario, predisposizione di interventi di riparazione in aree con criticità particolari redatto da Professionista Specializzato.

### **Manutenzione**

Presso l'area di cantiere dovrà essere reso disponibile un apposito Registro dedicato a tutte le attività di manutenzione Ordinaria e Straordinaria dell'area oggetto di intervento.

### **Test di Germinazione**

Con cadenza almeno annuale dovrà essere eseguito sul gesso test di germinazione/allungamento racale multispecie.

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**