

02	MAR 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	PONTIGGIA	PERINA	BETTINETTI
01	SET 2012	Conferimento materiali di risulta alla cava Truncafila	PERINA	FRESIA	MATTAROLO
REV. N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
SOSTITUISCE L'ELABORATO N°			SOSTITUITO DALL'ELABORATO N°		
<b>CONSORZIO PER LE AUTOSTRAD E SICILIANE</b>					
<b>AUTOSTRADA SIRACUSA – GELA</b>					
<b>2° TRONCO: ROSOLINI – RAGUSA</b>					
<b>LOTTO 9 : "SCICLI"</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SISTEMAZIONE CAVA TRUNCAFILA</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>					
ELABORATO N.	A18-9-trunc101		PROGETTAZIONE  IL RESPONSABILE : DOTT. ING. F. BUSOLA		
DATA	LUGLIO 2004				
CODICE CAD-FILE	A18-9-trunc101				
<small>OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N. 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI          QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE</small>					

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 1
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

## **AUTOSTRADA SIRACUSA-GELA**

### **2° TRONCO ROSOLINI - RAGUSA**

#### **PROGETTO ESECUTIVO**

#### **LOTTO 9**

#### **PROGETTO AREA DI DEPOSITO DEFINITIVO TRUNCAFILA MATERIALI DI SCAVO DELL'AUTOSTRADA**

#### **RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA**

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 2
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

## INDICE

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO URBANISTICO- TERRITORIALE	5
2.1. Piano Regolatore Generale del comune di Scicli.	6
2.2. Piano Paesaggistico Provinciale	7
2.3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.	8
2.4. Piano Forestale Regionale (PFR)	9
2.5. Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico.	10
3. DESCRIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO	13
3.1. Catasto	13
3.2. Stato di fatto	15
3.3. Area interessata dal progetto	16
3.4. Conformazione morfologica e caratteristiche geotecniche	17
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE	20
4.1. Revisione progetto definitivo e volumi	20
4.2. Interventi esecutivi lavori di abbancamento materiali lotto 9	21
4.3. Autostrada e cantieri di produzione materiali di scavo	22
4.4. Computo volumi materiali abbancabili	25
4.5. Tipologia dell'intervento di recupero morfologico	27
5. MODALITÀ E FASI DI INTERVENTO	28
5.1. Preliminare sistemazione geotecnica della cava	29
5.2. Fase preliminare di sistemazione geotecnica della cava	31
5.3. Sistemazione piste e opere di drenaggio preliminare	36
5.4. Formazione strato drenate di riserva idrica	37
5.5. Modalità di abbancamento	39
5.5.1. Abbancamento 1° Fase	41
5.5.2. Abbancamento 2° Fase	42
5.5.3. Abbancamento 3° Fase	43
5.6. Sistemazione finale e opere a verde	45
6. OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA E DI SERVIZIO	46
6.1. Recinzione	46
6.2. Viabilità interna	47
6.3. Opere di drenaggio	48
7. MONITORAGGIO DELL'INTERVENTO	51

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 3
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

## 1. PREMESSA

La presente relazione s’inserisce nell’ambito delle attività di progettazione esecutiva degli interventi per la predisposizione dei siti di discarica, richiesti dal Ministero dell’Ambiente in sede di rilascio del Decreto di VIA e connessi alla realizzazione dell’autostrada Siracusa-Gela, relativamente alla realizzazione del 2° Tronco Rosolini-Ragusa.

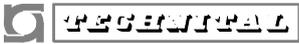
Nello specifico il progetto prevede lo stoccaggio definitivo dei materiali provenienti dagli scavi del lotto 9 e non riutilizzabili nella realizzazione dall’autostrada (recupero on-site) e poi successivamente anche dei lotto 10 e 11, attraverso la rimodulazione morfologica della cava di argilla “Truncafila”, con le modalità di recupero ambientale e le indicazioni già delineate in fase di progettazione definitiva.

E’ stata pertanto eseguita una sostanziale revisione del progetto, utilizzando un rilievo topografico aggiornato restituito con un volo aerofotogrammetrico del 2011, con una evidente modifica sostanziale dello stato dei luoghi rispetto ai dati iniziali ricavati dal rilievo del 2003, utilizzato nella progettazione definitiva della cava.

In particolare si evidenzia una variazione positiva dei volumi abbancabili, fino alla sistemazione finale della copertura prevista nel progetto definitivo e soprattutto l’evidenza di un’area di cava, caratterizzata da evidenti fenomenologie degenerative, che hanno determinato nel tempo vistose strutture di collasso diffuso di tutti i versanti di scavo della cava.

In relazione anche alla particolarità del contesto geologico, ci si è avvalsi di specifiche indagini in sito in modo tale da costituire utili elementi di riferimento per la progettazione esecutiva e per inquadrare i problemi geotecnici e per definire un adeguato programma di interventi per consentire il recupero del sito in sicurezza, sia durante i lavori di abbancamento del lotto funzionale 9 e sia in attesa dei conferimenti provenienti dai lotto 10 e 11.

Pertanto si è proceduto alla caratterizzazione e modellazione geologica e geotecnica del sito consistente nella ricostruzione dei caratteri litologici, strutturali, idrogeolo-

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 4
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

gici, geomorfologici, geotecnici e, più in generale, di pericolosità geologica e sismica del territorio.

Gli step seguiti per la progettazione sono:

- Revisione topografica dell'area con georeferenziazione secondo IGM 95 appoggiata a capisaldi noti e appositamente istituiti nel sito;
- Revisione volumi complessivi di abbancamento della cava;
- Aggiornamento geologico della cava con rilevamento geomorfologico di dettaglio delle fenomenologie di dissesto in atto e potenziale dei versanti di scavo del sito e definizione del "modello geologico", ai sensi delle NTC 2008
- Indagini geognostiche con formazione di stratigrafia dettagliata della cava, analisi geotecniche e sismiche del sito;
- Analisi geotecnica della cava con verifica dello stato di stabilità dei versanti di scavo e definizione del "Modello geotecnico"
- Progettazione geotecnica dei versanti della cava e delle piste interne di servizio con rimodulazione e movimenti terra sulla base di apposite verifiche di stabilità dei versanti di scavo;
- Sistemazione iniziale di preparazione della cava per l'attività di conferimento materiali dai lotti in progetto (area piazzale, uffici , sistemazione idrologica, approvvigionamenti, ecc..)
- Modalità e fasi di abbancamento, materiali del lotto funzionale 9
- Sistemazione provvisoria del sito con messa in sicurezza per il tempo di attesa fino alla ripresa dei lavori dei lotti funzionali 10 e 11.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 5
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

## 2. INQUADRAMENTO URBANISTICO- TERRITORIALE

L'area di Contrada Truncafila, ubicata nel territorio comunale di Scicli, si sviluppa interamente all'interno dell'ampia depressione morfologica e strutturale delimitata ad occidente dalla vallata del Fiume Irminio e ad oriente dalla Fiumara di Modica-Scicli e ricade secondo la cartografia ufficiale disponibile della zona:

- Tavoletta "Donnalucata" a scala 1:25000 del Foglio 276 RAGUSA dell'IGM,
- Sezioni : 647260 – Masseria Serramenzana e 648130 – Cozzo del Carmine a scala 1:10000 della Cartografia Tecnica Regionale.

La zona, posta ai margini della vallata del F. Irminio ad Ovest della Città di Scicli, ove i terreni sono di fatto sfruttati con imponenti cave di argilla a cielo aperto, confina con il tracciato dell'autostrada A18 Siracusa-Gela ed è facilmente raggiungibile dalle strade e dalla rete viaria locale, tramite la Strada Provinciale n. 37 Scicli-S.Croce, di cui ha l'accesso al Km. 4,5 in direzione S.Croce.

Per quanto riguarda la programmazione territoriale l'area di progetto è disciplinata dai seguenti strumenti pianificatori:

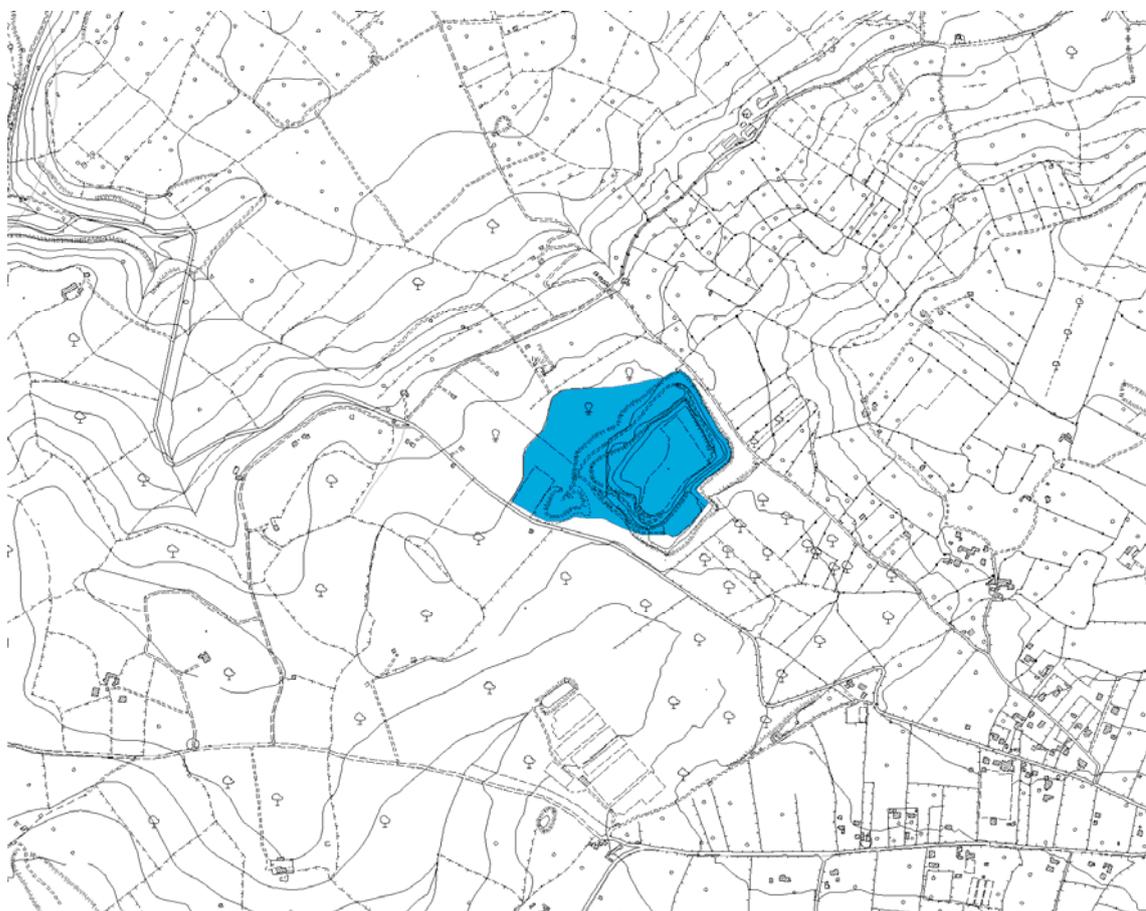
- *Piano Regolatore Generale del comune di Scicli.*
- *Piano Paesaggistico Provinciale (soltanto adottato);*
- *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.*
- *Piano Forestale Regionale 2009-2013;*
- *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico;*

Per tutti gli atti di pianificazione sopra elencati, non si rilevano vincoli prescrittivi o incompatibilità assoluti con le opere in progetto.

Il progetto risulta nel complesso compatibile con quanto previsto dai piani urbanistico-territoriali e dai vincoli normativi presenti, tenuto conto anche che l'intervento in progetto s'inserisce in un ambito già antropizzato e interessato da diverse attività produttivo-estrattive, caratterizzato da criticità ambientali in cui il progetto di recupero sostanzialmente contribuisce a risolvere tali criticità.

## 2.1. Piano Regolatore Generale del comune di Scicli.

Dal punto di vista urbanistico, tale zona, nelle previsioni del vigente Piano Regolatore Generale, con annessi Prescrizioni Esecutive e Regolamento Edilizio approvato e reso esecutivo con Decreto Dirigente Generale del Dipartimento Regionale Urbanistica n. 168/DRU del 12/04/2002, risulta ricadente all'interno della zona territoriale omogenea "D" (Impianti produttivi), Sottozona D3 (cave d'estrazione esistenti) normate dalla legge regionale di settore minerario, mentre tutta l'area limitrofa risulta ricadente all'interno della zona territoriale omogenea "E".



*Figura 1 – Stralcio PRG del Comune di Scicli. In Blu la Sottozona D3 (Truncafila)*

In particolare per l'area strettamente interessata alla realizzazione del progetto di recupero della cava, non risulta gravata da vincoli e limitazioni ostative ai sensi dell'art. 7 della L.R. 24/91 e dell'art. 134 comma 1 lett. A) e b) Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio approvato con il decreto legislativo 22 gennaio 2004 n. 42, mentre per quanto

 <b>REGIONE SICILIANA</b>	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 7
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

riguarda le aree di particolare rilevanza ambientale, l'ambito di intervento non è annoverato tra i siti e le zone di importanza comunitaria (S.I.C. e Z.P.S.), e non interferisce con parchi e riserve naturali, né con aree boscate e aree agricole di pregio.

## 2.2. Piano Paesaggistico Provinciale

Per il Piano Paesistico Regionale, la zona ricade in **Ambito 17**, denominato “Area dei rilievi e del tavolato Ibleo”, disciplinato dalle norme di salvaguardia del Piano Paesaggistico della provincia di Ragusa adottato con D.A. n. 1767 del 10 agosto 2010. L'ambito individua un paesaggio ben definito nei suoi caratteri naturali ed antropici, di notevole interesse anche se ha subito alterazioni e fenomeni di degrado, particolarmente lungo la fascia costiera, per la forte pressione insediativa. Il regime normativo del Piano Paesaggistico della Provincia di Ragusa adottato, inquadra l'area di intervento nel paesaggio locale 9 “Irminio” [1] e precisamente 9b “Paesaggio naturale ed agrario a campi chiusi del basso corso del F. Irminio, non interessato da vincoli e livelli di tutela ostativi.

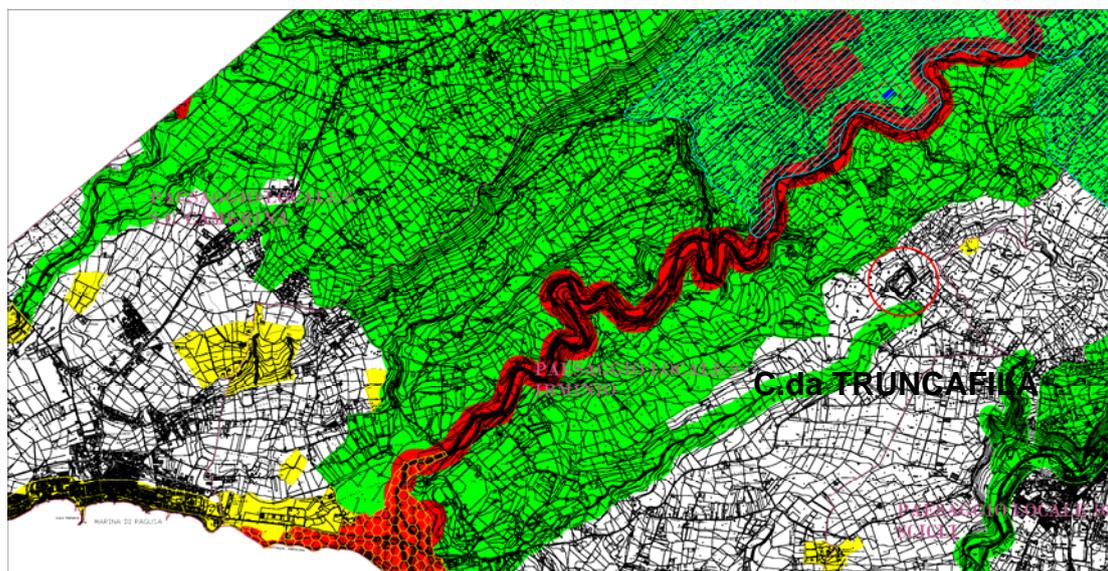


Figura 2 – Ubicazione dell'area di Interesse e perimetrazione dei vincoli paesaggistico-territoriali

[1] Cfr. Piano Paesaggistico della provincia di Ragusa adottato con D.A. n. 1767 del 10 agosto 2010. Si definisce “paesaggio locale” quella porzione di territorio della Provincia di Ragusa i cui valori paesaggisticamente percettivi sono inclusi in una struttura coerente. Tale coerenza deve avere una pregnanza tale da costituire di per sé una valenza per il territorio cui essa pertiene. Gli elementi percettivi, ambientali e storici caratterizzanti i paesaggi locali non necessariamente devono essere coerenti tra loro, quanto piuttosto devono essere portatori del carattere costitutivo del dato territorio.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 8
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

### 2.3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

Dal punto di vista della pianificazione provinciale, nell'ambito delle funzioni di programmazione territoriale perseguiti con il Piano Territoriale Provinciale di coordinamento, approvato con Decreto A.R.T.A 1376 del 24 novembre 2003, la zona non risulta interessata direttamente da opere infrastrutturali e/o impianti di interesse sovracomunale.

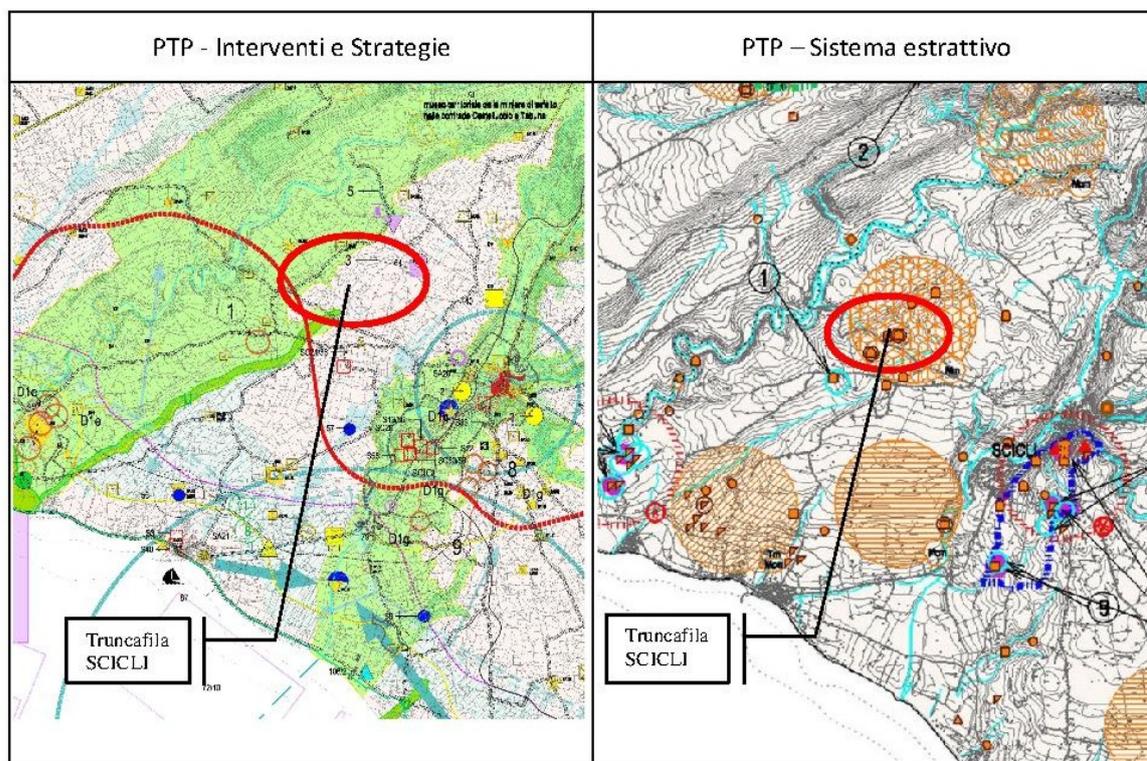


Figura 3 – Stralci PTP di Ragusa. In rosso l'area di intervento

Lo studio di settore “Cave e Miniere” del P.T.P (Sistema Estrattivo), sia pure in un quadro di concertazione e di indirizzo che di prescrizione, nell’ottica di uno sviluppo controllato e sostenibile del comparto, in armonia con le altre risorse del territorio, soprattutto per quanto riguarda le tematiche ambientali, ha individuato e proposto quali sono gli ambiti che per vocazione, per caratteristiche giacimentologiche e per ricadute economico-occupazionali e posizione strategica rispetto ai potenziali centri di utilizzazione, siano meritevoli di sviluppo dell’attività mineraria, attraverso la delimitazione e l’individuazione di bacini estrattivi.

 <b>REGIONALE</b>	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 9
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

L'area di Contrada Falomo-Valata –S.Biagio e segnatamente la zona di Cozzo Truncafila interessata dall'intervento di recupero in progetto, nell'ambito delle revisioni ricognitive del P.T.P, e della redazione definitiva dello schema del P.R.E.M.A.C. della Regione Siciliana, è stata individuata dalla Provincia Regionale di Ragusa, come polo estrattivo di interesse sovracomunale (Bacino di Espansione e/o Area di 1° livello) per lo sviluppo e la produzione industriale delle argille.

In data 5/11/2010 con Decreto del Presidente della Regione sono stati approvati i “Piani regionali dei materiali da cava e dei materiali lapidei di pregio”; Il predetto piano ha destinato l'area di Contrada Truncafila a Bacino minerario di 1° livello (AREA 45 RAGUSA –SCHEDE RG05.I), per la produzione di argille per uso industriale, con una estensione del bacino in direzione Nordest –Sudovest ricomprendendo le cave attive del polo cementiero di Ragusa e Pozzallo e la cava di argilla che insiste in C.da Truncafila.

#### **2.4. Piano Forestale Regionale (PFR)**

L'area di interesse non è inclusa nelle zone a priorità di intervento, anche per l'assenza di vincolo di tutela idrogeologico. Gli interventi di imboscamento, con livelli di priorità maggiore sono previsti laddove i territori boscati e gli ambienti seminaturali presentano una maggiore frammentazione, identificandosi in tal modo come aree di ricongiunzione dei nuclei boscati esistenti.

Il Piano individua le aree d'intervento caratterizzate da livelli di priorità, definiti in base alla necessità e all'urgenza della realizzazione d'interventi forestali finalizzati alla mitigazione degli effetti del dissesto idrogeologico e del rischio di desertificazione e alla riduzione della frammentazione delle risorse forestali contribuendo così allo sviluppo della rete ecologica siciliana<sup>[2]</sup>.

Nelle figure a seguire sono riportati la perimetrazione delle aree di intervento e sottoposte a vincolo idrogeologico:

---

<sup>[2]</sup> Le aree a priorità d'intervento si intendono superfici caratterizzate da diversi livelli di priorità individuati in base alla necessità e l'urgenza della realizzazione di interventi forestali finalizzati:

- 1) alla mitigazione degli effetti del dissesto idrogeologico e
- 2) del rischio di desertificazione e
- 3) alla riduzione della frammentazione delle risorse forestali contribuendo così allo sviluppo della rete ecologica.

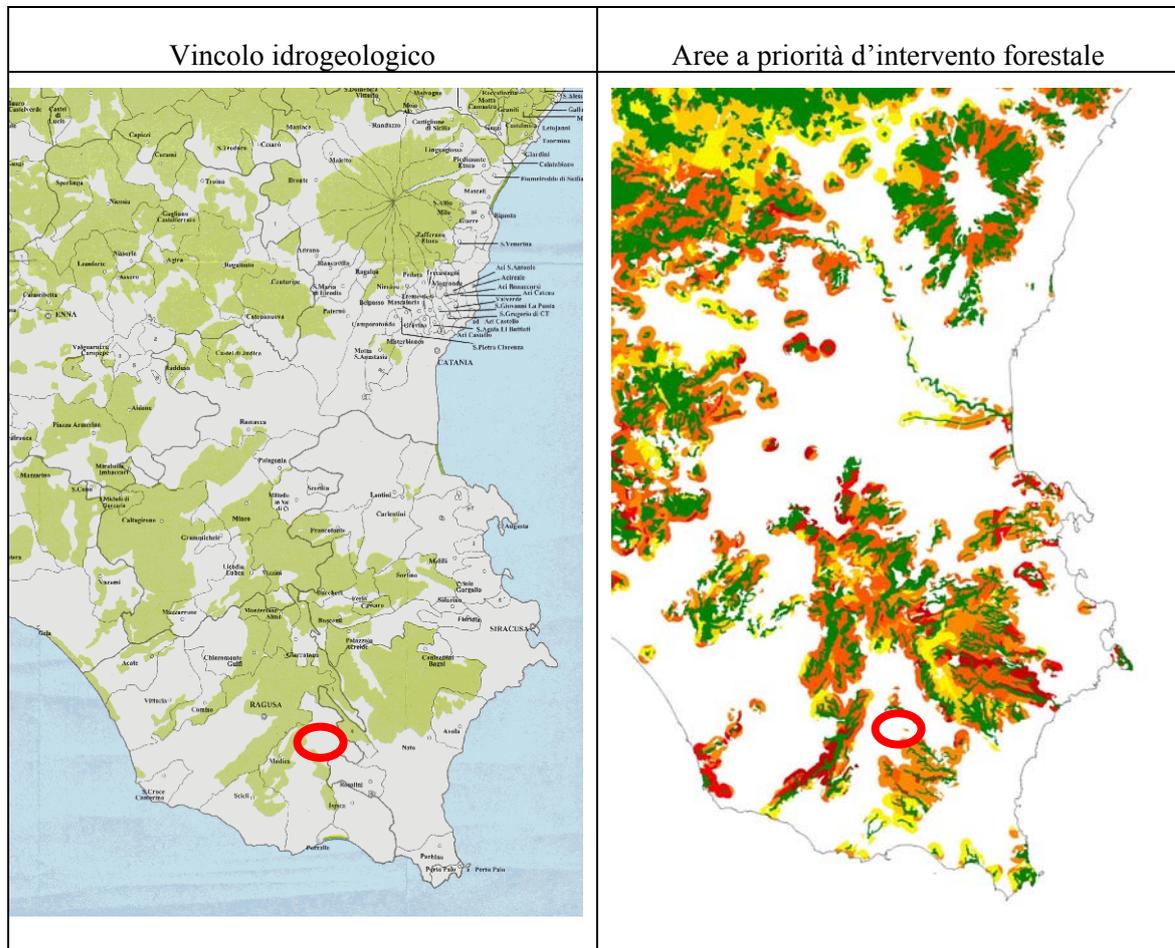


Figura 4 - Piano forestale della regione. In rosso l'area di C.da Truncafila

## 2.5. Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico.

L'area in esame ricade nel bacino idrografico del fiume Irminio<sup>[3]</sup> - codificato al n. 082 del *Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico* (P.A.I.) della Regione Siciliana - che presenta una forma allungata in direzione NE - SW da Monte Lauro fino alla costa mediterranea (figura 7). L'area di contrada Truncafila interessata dall'intervento in

<sup>[3]</sup> Cfr. Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente, Dipartimento Territorio e Ambiente – Servizio a “Assetto del territorio e difesa del suolo, Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico – Bacini idrografici del F. Irminio e del T. di Modica ed area intermedia (082-083), 2005.

Il *bacino idrografico del Fiume Irminio* è localizzato nella porzione sud - orientale del versante meridionale della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di 269,82 kmq.

Da un punto di vista amministrativo, il bacino del F. Irminio comprende i territori di n. 3 province (Catania, Ragusa e Siracusa) ed un totale di n. 9 territori comunali di cui n. 2 centri abitati ricadenti totalmente all'interno del bacino.

progetto non è interessata da fenomeni franosi, né di pericolosità e rischio geomorfologico e idraulico, così come emerge rispettivamente, dalla *Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico* e dalla *Carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione* del P.A.I. - Bacini idrografici del F. Irminio e del T. di Modica ed area intermedia (082-083) e fuori scala negli stralci a seguire (fonte [www.sito.regione.sicilia.it/pai/home.htm](http://www.sito.regione.sicilia.it/pai/home.htm)).

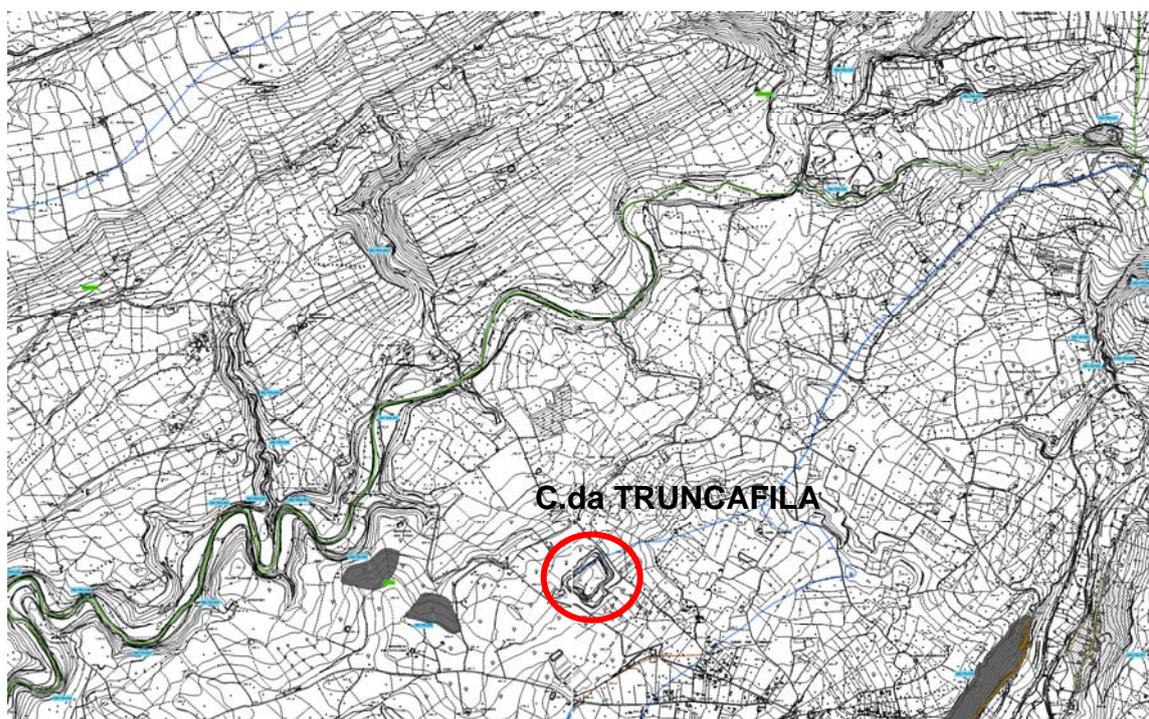


Figura 5 – Stralci Sezioni 647160- 648130 (fuori scala) della Carta della Pericolosità e del rischio geomorfologico (PAI)

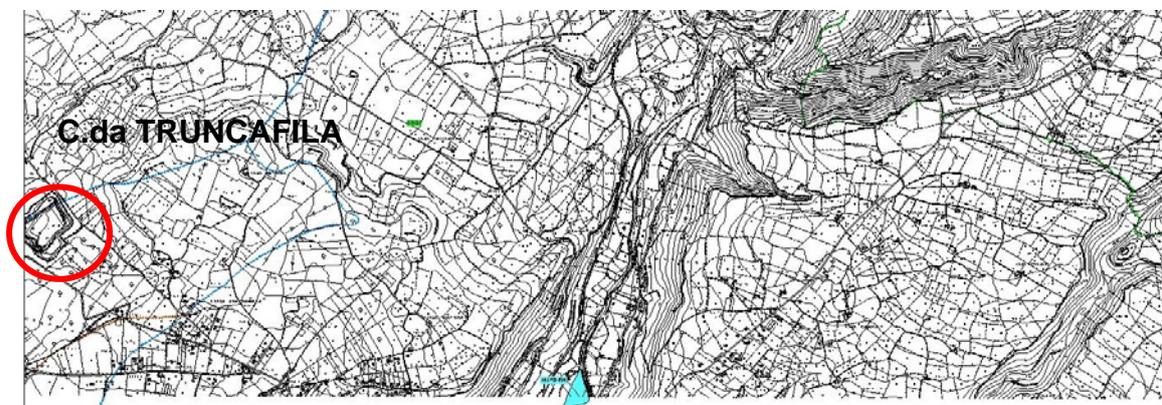


Figura 6 - Stralcio Sezione 648130 (fuori scala) della Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione (P.A.I.)

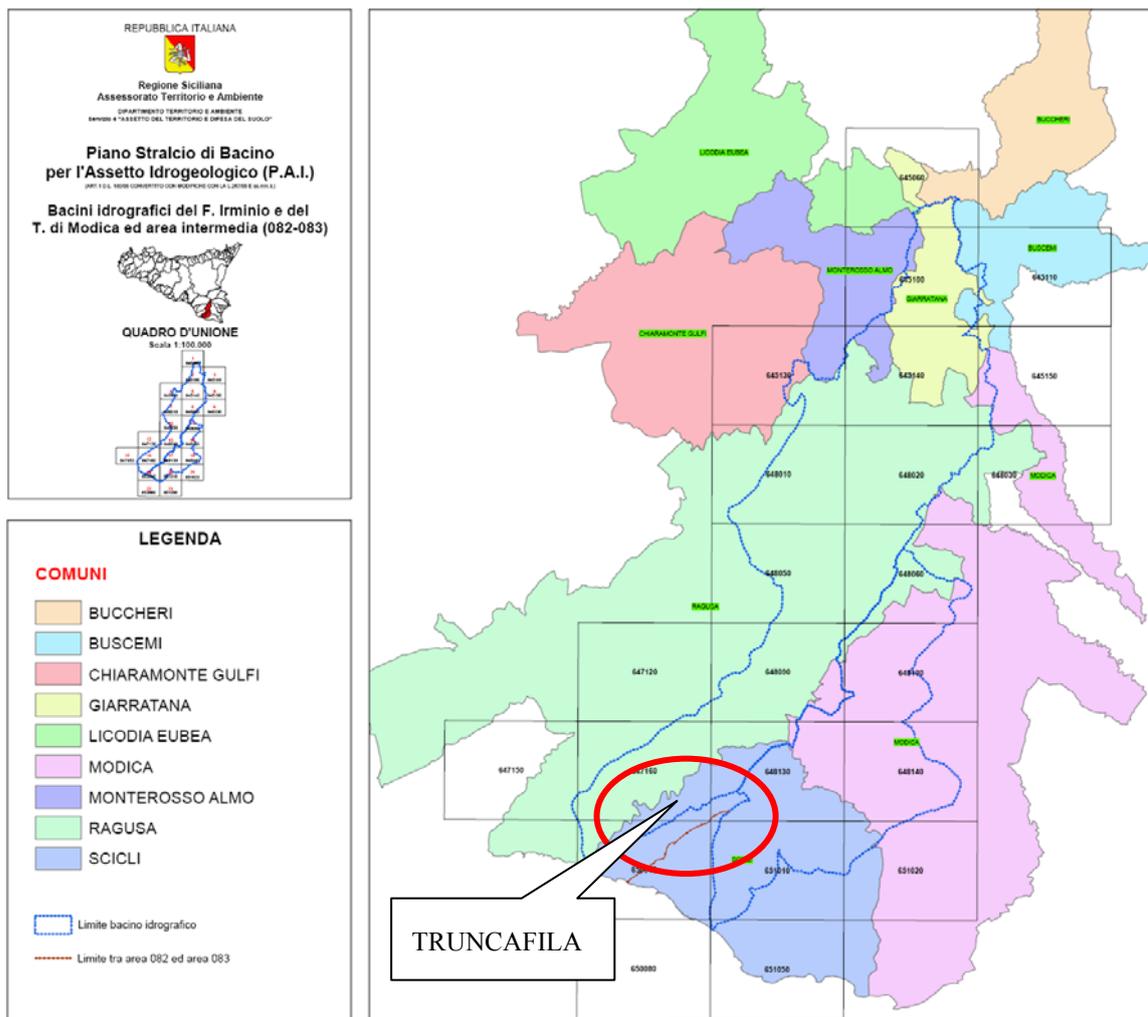


Figura 7 - Quadro d'unione dei Bacini idrografici del F. Irminio e del T. di Modica ed area intermedia (082-083)

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 13
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

### 3. DESCRIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

L'area oggetto dell'intervento rientra interamente nel territorio comunale di Scicli (RG) ed è situata a Nord del tracciato dell'Autostrada A18 Siracusa-Gela, al limite delle rilievi collinari e dei versanti che delimitano ad oriente la sinistra idrografica del F.Irminio.

Si tratta di una cava estrattiva, storicamente destinata alla fornitura di argilla alle locali cementerei della Provincia, in disponibili della società ARGISCAVI S.r.l. di Ragusa. La cava, caratterizzata da un giacimento, secondo un programma spazio-temporale amministrativamente e tecnicamente autorizzato dal Distretto Minerario di Catania ex Assessorato Industria della Regione Siciliana, con determina n. 28/87 e successiva autorizzazione di rinnovo n. 12/2003, con vigenza fino al 16/03/2018, di fatto risulta ferma e non in attività e si presenta in uno stato di abbandono con cumuli di materiali estratti dalla cava, dislocati nell'ex area disponibile e a ridosso del carraio di accesso.

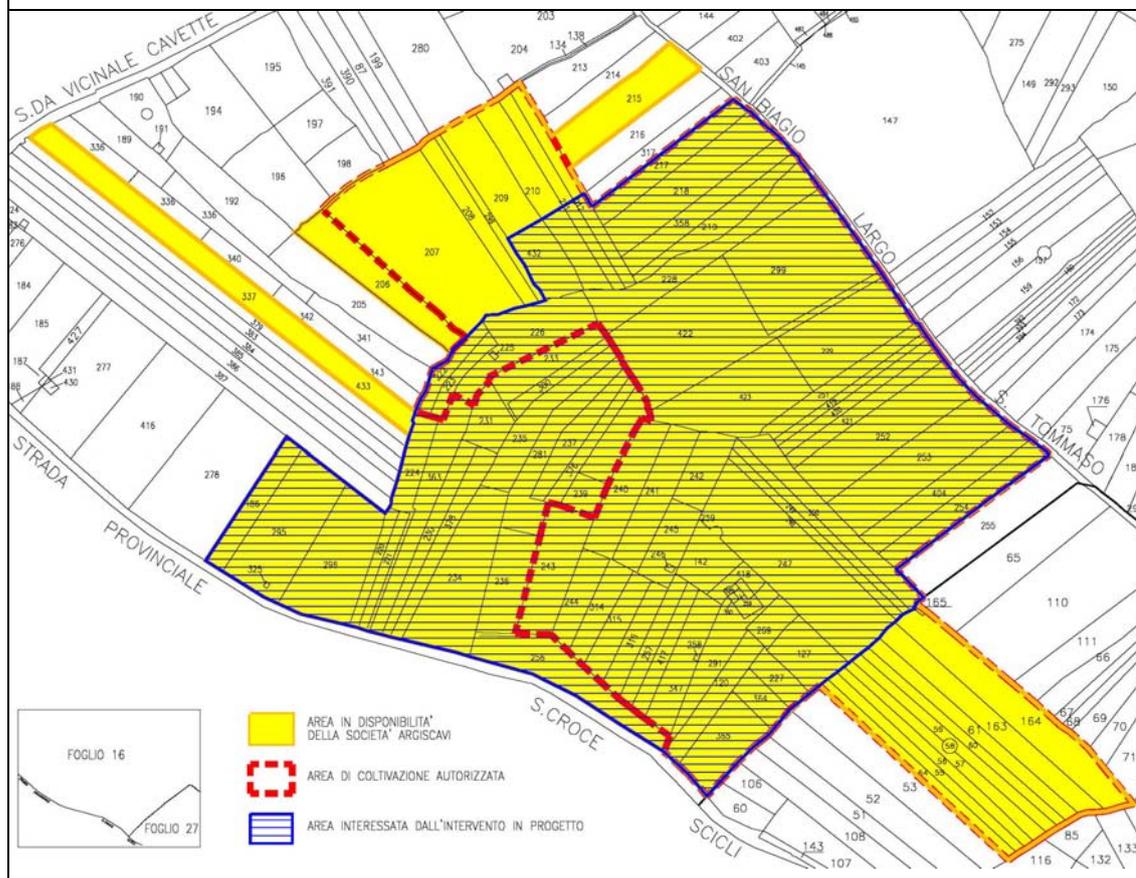
#### 3.1. Catasto

Il sito, ubicato in C.da Truncafila, risulta esteso complessivamente oltre 22 ettari, con le specifiche d'uso sottoriportate:

INSEDIAMENTO ESTRATTIVO "TRUNCAFILA"				
F°	Particelle	Superficie Ha	Stato di fatto	Destinaz. produttiva
16	206, 215, 433, 437	01.49.08	Allo stato naturale	Area disponibile
16	186, 295, 325, 296, 220, 221, 224, 363, 230, 378, 231, 233, 234, 235, 300, 236, 256, 281, 237, 376, 238, 239	04.77.00	Abbandonata con scavi, cumuli e aree di transito disorganizzati	Piazzale operativo, baraccamenti, parcheggi, ecc., area per deposito materiali estratti

16	218, 219, 222, 223, 225, 226, 228, 229, 243, 244, 257, 258, 142, 259, 245, 240, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 419, 420, 421, 299, 347, 314, 315, 316, 358, 241, 252, 242, 422, 423, 125, 417, 418, 359, 360, 291, 120, 365, 364, 227, 269, 127, 432, 253, 404, 254, 217	12.04.62	Scavi disarticolati su più fronti a varie profondità dal piano attuale di accesso della cava	Area di coltivazione autorizzata con provvedimento n. 28/87 e successivo rinnovo con determina n. 12/2003, vigente fino al 16/03/2018
	207, 208, 209, 210, 211, 212, 298			
27	54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 163, 164	03.90.84	Allo stato naturale (Ampliamento)	Area di coltivazione (ampliamento) autorizzata con il rinnovo della cava, determina n. 12/2003, con vigenza fino al 16/03/2018

## PLANIMETRIA CATASTALE DELL' AREA DI INTERESSE



	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 15
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

L'area contornata in rosso corrisponde all'area di coltivazione autorizzata di 16 ettari. L'area gialla è l'area a disposizione della stessa proprietà di 22.21.54 ettari. L'area tratteggiata è l'area di intervento oggi effettivamente occupata dalla cava e del corrispondente cantiere di circa 17 ettari.

Le particelle catastali sopramenzionate, tutte del N.C.T. del Comune di Scicli, costituiscono nella realtà un unico appezzamento confinante per un lato a Sudovest con la Strada Provinciale n. 37 Scicli –S.Croce da cui hanno l'accesso e con la strada vicinale S.Biagio –Largo S.Tommaso con cui confina a Nordest, mentre a Sudest e a Nordovest confina con terreni di altra proprietà e con la Strada Vicinale Cavette, da cui ha un secondo accesso (particella 337).

I limiti dell'intera dell'area in disponibilità e della cava sono netti e ben marcati da discontinui muretti di pietra a secco lungo i confini della strada provinciale e della strada vicinale ad eccezione del lato Sudest e Nordovest, ove invece esistono dei paletti in ferro portanti un filo spinato, su tre livelli.

### **3.2. Stato di fatto**

L'autorizzazione mineraria interessa complessivamente un'area di coltivazione di circa 16,00 ettari. L'insediamento estrattivo, per l'esercizio dell'attività estrattiva dispone di fatto di un ampio piazzale operativo a quota media di 205m slm, utilizzato dalla società esercente e proprietaria della cava, per i servizi di cava (Uffici, Parcheggio mezzi e deposito materiali), direttamente collegato con una breve e comoda rampa con i fronti estrattivi della cava posti tutti a quota più bassa e con l'area disponibile (lato Sud) e lato Est tramite la piste a ridosso dei confini Sud e Nordovest. Esistono inoltre ampie fasce di rispetto degli scavi dai confini di proprietà, soprattutto lungo il confine S-SW in corrispondenza della S.P. Scicli – S. Croce e lungo il confine NE con la Strada Vicinale S. Biagio – Largo S. Tommaso, che insieme al piazzale occupano complessivamente circa 5,00 ettari.

La cava propriamente detta, interessa un'area di scavo di oltre 12 ettari, con sviluppo prevalentemente a fossa fino alla profondità complessiva di 60,00m dal p.c. e di oltre 90m dall'originaria conformazione morfologica dei luoghi antecedente all'attività della cava, che ha portato alla formazione di un fronte visibile, che sul lato Est si pre-

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 16
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

senta disarticolato su più livelli (piani di coltivazione), con quote variabili e compresi tra 178m00m e 190,00m slm, e larghezza adatta all'uso di macchine movimento terra per l'estrazione dell'argilla.

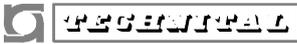
Nello stato di fatto il fondo della cava, esteso circa 16.000 mq, che si rinviene a quote variabili da 144,00 a 147,00m slm, si presenta, occupata quasi totalmente dalle acque e per buona parte anche colonizzata da una vegetazione spontanea ripariale tipica delle zone umide, probabilmente accumulatesi negli anni passati con la sospensione dell'attività lavorativa. Nella prassi mineraria, prima dell'avvio della coltivazione stagionale annuale (tarda primavera fino ad autunno inoltrato) le acque accumulate nel fondo della cava venivano pompate via e immesse negli impluvi della rete idrografica esistente.

Nel piazzale in corrispondenza del carraio di accesso è presente argilla estratta disposta su più cumuli e con altezze variabili. Si tratta di riserve di argilla, normalmente estratta dalla cava nel periodo estivo ed utilizzata nel periodo invernale con un volume stimato di massima di circa 50.000 mc. Lungo i lati della cava e precisamente in corrispondenza della S.P 37 e della S. Vicinale S. Biagio sono anche presenti cumuli di materiale eterogeneo costituito da ghiaie frammiste a terreno vegetale inglobanti grossi blocchi di calcareniti, lembi relitti del piastrone calcarenitico che sovrastava il Cozzo Truncafila, antecedente all'attività di coltivazione della cava.

Il piano di coltivazione autorizzato dal Distretto Minerario di Catania prevede l'ampliamento della fossa di scavo esistente e la coltivazione su più livelli dei settori SE (Particelle di ampliamento) e del settore NW (particelle di ampliamento), entrambi fuori dall'area d'intervento progettuale e di fatto ancora allo stato naturale. L'autorizzazione rilasciata ai sensi dell'art. 9, della Legge 127/80, comprende anche l'approvazione ai sensi dell'art. 12 lettera d) della medesima legge, da parte del Comune di Scicli, territorialmente competente, dello "Studio di fattibilità e progetto di massima delle opere di recupero ambientale.

### **3.3. Area interessata dal progetto**

L'area strettamente interessata dal progetto di rimodellamento morfologico interessa una superficie di circa 17 ettari, comprendente buona parte della cava autorizzata

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 17
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

con scavi a fossa e l'area di piazzale antistante l'accesso occupata e disarticolati in scavi superficiali e da cumuli di materiali vari.

La planimetria topografica della cava è stata ricavata da un rilievo aerofotogrammetrico, eseguito nell'anno 2011 e restituito a scala 1.1000, successivamente utilizzato nelle varie scale di progetto. Il sistema di riferimento adottato per il rilievo è quello locale, i cui elementi geometrici sono riportati nella Planimetria, con la descrizione monografica del rilievo; l'asse delle ordinate di tale sistema è stato orientato al Nord, l'equidistanza delle curve di livello è di m1,00, con curve direttrici ogni m. 5,00.

La planimetria è stata integrata da un rilievo fotografico riportante lo stato di fatto della cava (cfr. TAV. - RILIEVO PLANO ALTIMETRICO STATO DI FATTO).

### **3.4. Conformazione morfologica e caratteristiche geotecniche**

La geologia dell'area esaminata è caratterizzata da una vistosa struttura tettonica a "graben" entro cui ricadono interamente i terreni interessati dagli interventi in progetto. Dal punto di vista litologico tale struttura è rappresentata in affioramento da una successione stratigrafica costituita da marne e marne calcaree giallastre, riferibili alla F.ne Telleraro, che giace in continuità di sedimentazione su calcareniti alternati a marne della F.ne Ragusa, localmente ricoperti da esigui spessori di marne alterate, detriti rossastri e da terreno vegetale frammisto a blocchi lapidei (cfr RALAZIONE GEOTECNICA).

Dalla correlazione dei dati geognostici ricavati dagli accertamenti eseguiti e dal confronto con le indicazioni ottenuti dal rilevamento geologico della cava, sono stati ricostruiti i profili litologici di dettaglio di cui alla caratterizzazione geologica allegata al progetto. Si tratta nello specifico del volume d'interesse di una successione prevalentemente marnosa in alto e parzialmente calcarenitica in basso, con frequenti intercalazioni di calcari marnosi, marne calcaree, e negli strati profondi calcarenitici di calcareniti friabili e/o marne calcaree.

In ordine a quanto accertato, all'interno della cava in esame, associati alle conoscenze geologiche dell'area con le specifiche di massima a seguire riportate, ai fini delle verifiche di fattibilità, si può dedurre fondamentalmente un "modello geotecnico" costituito da unità prevalentemente marnose con valori di resistenza al taglio in termini di pressioni totali che si assestano su un valore medio di coesione efficace  $C'k$  variabile da

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 18
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

18,75 kPa fino a 75,05kPa e angoli di attrito variabili da 16,2° a 26.6° e peso specifico medio di circa 1,80 Ton/mc.

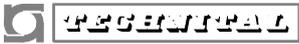
L'unità marnosa principale si estende fino alla profondità di circa 100 m dal piano campagna, ove passa in continuità di sedimentazione sulle alternanze calcarenitico - marnose della F. ne Ragusa , che si presenta con caratteristiche geotecniche migliori. Interessate dai fenomeni di dissesto sono fondamentalmente le unita geotecniche detritico marnose superficiali e marnose complessiva della cava, con palese disarticolazione delle piste di arroccamento e dei gradoni intermedi dei versanti.

La cava è stata progressivamente scavata a fossa determinando nel tempo una depressioni con morfologia endoreica dove le acque di precipitazione e quelle di ruscellamento superficiale del sito si accumulano nella parte più depressa, con altezza variabile da 1.5m a 3,5 metri.

L'intervento esecutivo della cava in progetto s'inserisce in un'area fortemente degradata, caratterizzata da notevoli criticità geomorfologiche e geotecniche, che hanno determinato nel tempo vistose strutture di collasso locali e movimenti gravitativi diffusi di tutti i versanti di scavo (cfr. RELAZIONE GEOTECNICA).

Lo stato di abbandono in cui versa la cava da lungo tempo, ha agevolato la rapida azione di degrado geomeccanico dei terreni affioranti, che, laddove si è avuta la concomitante azione sfavorevole di degrado delle masse argillose, ha favorito crolli e scivolamenti superficiali verso il fondo della cava di masse argillose plasticizzate. Le verifiche di stabilità effettuate sulla base della normativa vigente hanno dato per tutti i versanti di scavo della cava valori inferiori all'unità, soprattutto lungo i versanti SE e NE dove la presenza di acque provenienti dall'esterno del sito ha accelerato il progressivo degrado strutturale dei fronti di scavo esistenti.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 19
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 20
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

#### 4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

Con il progetto di recupero complessivo s'intende creare un assetto geomorfologico, idraulico e vegetazionale finale il più possibile analogo a quello preesistente allo scavo onde ripristinare gli usi e le destinazioni preesistenti.

La valutazione del raccordo morfologico previsto in progetto ha tenuto conto delle quote attuali sul limite di cava e della topografia dell'area prima della presenza dell'attività estrattiva, come desunta da vecchie carte I.G.M. in scala 1:25.000.

L'operazione di deposito definitivo dei materiali di scavo avverrà per fasi di realizzazione dei lotti autostradali, fino alla totale rimodulazione morfologica del sito, raccordando le nuove superfici generate con la morfologia circostante in modo da ricreare l'originale assetto topografico, su cui poi avrà inizio la fase di ripristino del sito con le opere di sistemazione funzionale e con lo sviluppo del soprassuolo vegetativo per ricostituire i caratteri naturalistici del paesaggio circostante.

##### 4.1. Revisione progetto definitivo e volumi

Il progetto prevede lo stoccaggio definitivo dei materiali provenienti dagli scavi non riutilizzabili nella realizzazione dall'autostrada (recupero on-site), attraverso la rimodulazione morfologica della cava di argilla "Truncafila", con le modalità di recupero ambientale e le indicazioni del progetto definitivo già emesso per i lotti funzionali 9, 10 e 11, basato su dati ricavati da un rilievo del 2003.

E' stata pertanto eseguita una sostanziale revisione del progetto, utilizzando un rilievo topografico aggiornato restituito con un volo aerofotogrammetrico del 2009 (2011), con una evidente modifica sostanziale dello stato di fatto dei luoghi rispetto ai dati iniziali, utilizzato nella progettazione definitiva della cava.

In particolare si evidenzia una variazione positiva dei volumi abbancabili, fino alla sistemazione finale della copertura prevista nel progetto definitivo e un aumento della profondità di base della cava di circa 10,00m.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 21
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

Pertanto con i nuovi dati e la nuova cubatura è previsto l'abbancamento complessivo di oltre 5.000.000 mc, compatibile con i volumi provenienti dai lavori dell'Autostrada.

L'operazione di accumulo dei materiali di scavo avverrà fino al totale riempimento della cavità esistente e poi ricostruire in rilevato l'originaria conformazione del sito raccordando le nuove superfici generate con il profilo topografico esistente sui margini della cava in modo da ricreare l'originale assetto topografico.

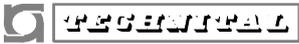
La valutazione del raccordo morfologico previsto in progetto ha tenuto conto sia delle quote attuali sul limite di cava, ricavabili della topografia dell'area prima della presenza dell'attività estrattiva, come desunta da vecchie carte I.G.M. in scala 1:25.000, che dalle modifiche introdotte con il presente progetto, relativamente al raccordo del profilo finale lungo la strada Provinciale S.Croce Camerina –Scicl, che prevede una fascia a quota attuale destinata agli alloggiamenti di cantiere e ai servizi anche per gli abbancamenti successivi ai conferimenti dei lotti 10 e 11.

Il primo intervento esecutivo consiste pertanto nel riempimento parziale della cavità della cava con i materiali di scavo non utilizzati nei lavori di costruzione del lotto funzionale 9 dell'autostrada e poi con i conferimenti degli altri lotti funzionali con la tempistica e la progressione dei cantieri previsti durante l'esecuzione dei lavori.

#### **4.2. Interventi esecutivi lavori di abbancamento materiali lotto 9**

L'intervento progettuale esecutivo in questa fase di costruzione dell'autostrada A18, Lotto 9 "Scicli" prevede:

- Sistemazione geotecnica preliminare della cava, con la messa in sicurezza dei fronti di scavo esistenti,
- Realizzazione delle opere di viabilità interna;

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 22
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

- Sistemazione iniziale di preparazione della cava per l'attività di conferimento materiali dai lotti in progetto (area piazzale, uffici , sistemazione idrologica, approvvigionamenti, ecc.);
- Realizzazione opere di drenaggio e di presidio idraulico della cava per consentire l'attività di recupero e di ricolmamento della cava in sicurezza;
- Modalità e fasi di abbancamento, materiali del lotto funzionale 9;
- Sistemazione provvisoria del sito con messa in sicurezza per il tempo di attesa fino alla ripresa dei lavori dei lotti funzionali 10 e 11.

#### **4.3. Autostrada e cantieri di produzione materiali di scavo**

L'opera in progetto è rappresentata dalla costruzione del secondo tronco dell'Autostrada A18, tra Rosolini e Ragusa ed in particolare la costruzione esecutiva della sede stradale e delle relative opere d'arte connesse, relativamente al lotto 9.

Il tracciato si sviluppa in sede naturale di scavo e rilevato con viadotti, trincee e parte in galleria.

Le operazioni di scavo sono suddivise in scavo di trincee, scavo di bonifica geotecnica delle basi dei rilevati, scavo piano di posa dei viadotti e realizzazione delle gallerie artificiali.

Sono previsti tre cantieri operativi C1, C2 e C3 nei pressi di Scicli, per un lunghezza complessiva dell'Autostrada relativamente al lotto 9 Scicli di Km 11,21, logisticamente organizzati in 14 tratti funzionali.

La metodologia di scavo utilizzata per la costruzione del corpo stradale è quella tradizionale condotta mediante macchine movimento terra (escavatori con martelloni e benna, pala gommata), dumper da cantiere per i trasporti interni e mezzi d'opera semoventi pesanti quali pala apripista e frantoi mobili, mentre per il trasporto dei materiali di scavo in esubero a deposito definitivo nella cava di C.da Truncafila, si farà largo uso di autocarri e/o articolati stradali, con cassoni chiusi a telo.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 23
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

Nella redazione del progetto di “gestione rocce da scavo” viene applicato l’obiettivo del massimo utilizzo del materiale scavato per la costruzione dei rilevati previsti in progetto (utilizzo *on-side*).

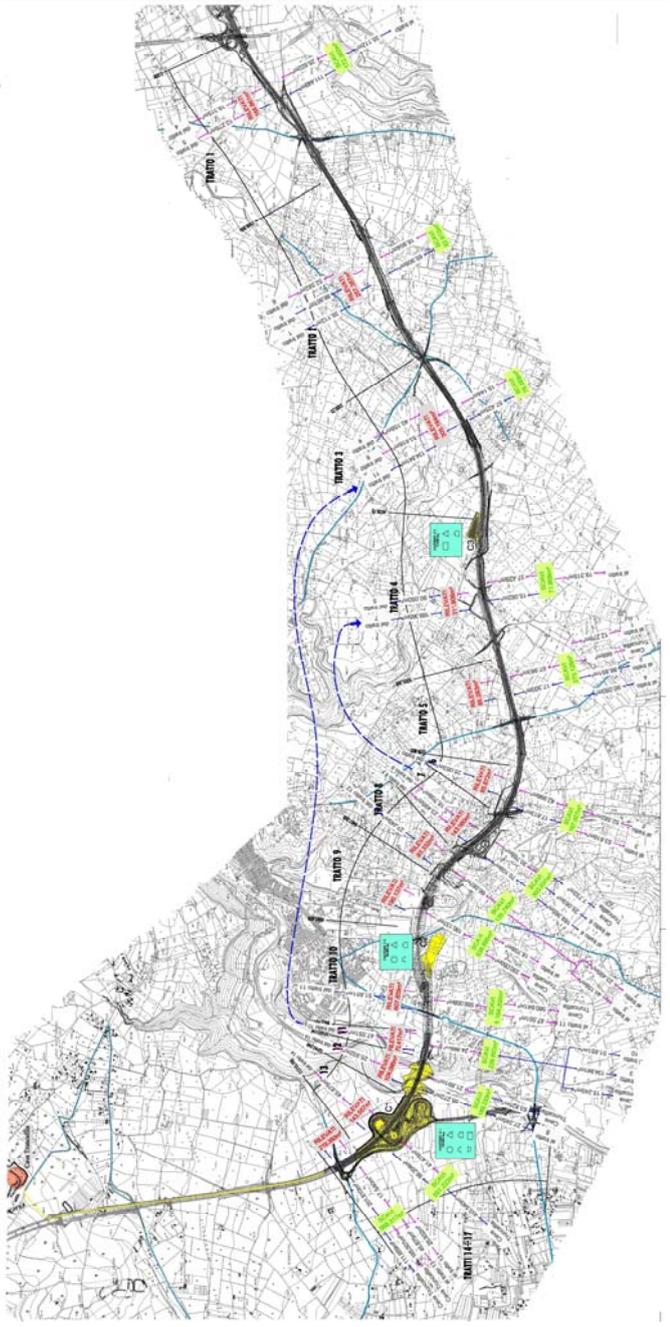
Destinati al deposito definitivo nel sito di Cozzo Truncafila, sono i materiali di scavo provenienti dagli scavi in esubero e non riutilizzabili nella realizzazione dall'autostrada (recupero *on-site*), nel rispetto della compatibilità ambientale e della normativa nazionale di settore vigente (186 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.).

Nella tabella a seguire sono riportati i movimenti terra, con riferimento alla progressione dei lavori previsti:

	TRATTO	LUNGHEZZA	MOVIMENTI TERRA						ESUBERI
			SCAVI			RILEVATI			
			Terreni A2/6-A7	Terreni A1-A3	TOT. mc	Terreni A2/6-A7	Terreni A1-A3	TOT. mc	
LOTTO 9 “SCICLI”	1	1.508	25.822	146.560	4.496.949	57.413	111.448	2.788.090	Vol. a banco totale = 1.708.859
	2	1.792	16.904	65.908		69.486	187.871		
	3	1.639	19.144	57.425		112.918	192.266		
	4	1.266	56.744	15.062		37.429	274.477		
	5	1.004	80.925	194.201		67.983	17.300		
	6	484	149.194	17.813		42.996	42.876		
	7	523	30.768	272.269		72.971	70.109		
	8	271	129.740	0		66.087	27.245		
	9	494	538.895	0		190.137	0		
	10	941	1.164.200	0		556.008	51.651		
	11	241	24.866	201.737		72.417	0		
	12	399	21.891	147.342		47.823	56.272		
	13	648	41.478	509.744		87.353	56.204		
	14	-	254.848			17.540	201.810		

I materiali di scavo in esubero previsti per la rimodulazione morfologica ambientale della cava sono quelli provenienti dai cantieri C2 e C3 relativamente ai tratti 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13 e 14, con le specifiche della tabella riportata:

VOLUMI A BANCO DEL LOTTO 9 DESTINATI AL DEPOSITO DI CAVA TRUNCAFILA														
CANTIERI	TRATTI	TERRENI (°)	TERRENI (°)	5	7	9	10	11	12	13	14	Peso spec. (°)	Volumi (mc)	(%)
				666			560.501					165.501	1.056.858	61,5
					7.732								652.001	38,2
						330.050								
								15.245	63.825	453.540	111.659			

(°) Terreni costituiti da marne, argille, calcari marnosi  
 (°) terreni granulari costituiti da calcari, calcareniti e detrito calcareo

#### 4.4. Computo volumi materiali abbancabili

Per il calcolo del volume necessario per allocare questo quantitativo nei vuoti della cava bisogna tener conto che il terreno per effetto del rigonfiamento (pari al 20-30% del proprio volume a banco) e della compattazione (pari al 15-20% del proprio volume sciolto), occuperà un volume di cava pari a circa il 10-15% del suo volume iniziale.

Per il calcolo del volume necessario per allocare questo quantitativo nei vuoti della cava bisogna tener conto che il terreno per effetto del rigonfiamento (pari al 20-30% del proprio volume a banco) e della compattazione (pari al 15-20% del proprio volume sciolto), occuperà un volume di cava pari a circa il 10-15% del suo volume iniziale. Quindi avrà bisogno di un volume pari a circa 5.038.706 mc, con le specifiche di seguito riportate:

	In banco (Autostrada)		
Lotto	A1- A3 (1)	A <sub>2-6</sub> A <sub>2-7</sub> (2)	Totale
9	652.001	1.056.858	1.708.859
10	153.118	70.000	223.118
11	2.150.982	170.000	2.320.982
9+10+11	2.956.101	1.296.858	4.252.959
(1) Materiali granulari			
(2) Materiali coesivi			

	Compattati (Truncafila)		
Lotto	A1- A3 (1)	A <sub>2-6</sub> A <sub>2-7</sub> (2)	Totale
9	782.400	1.215.386	1.997.786
10	183.742	80.500	264.242
11	2.581.178	195.500	2.776.678
9+10+11	3.547.320	1.491.386	5.038.706

Con riferimento alle planimetrie sistemazione iniziale a scala 1:1000 elaborate, si è determinata l'altezza max di abbancamento, pari 192,00m slm, riferita al volume del

 <b>REGISTRATA</b>	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 26
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

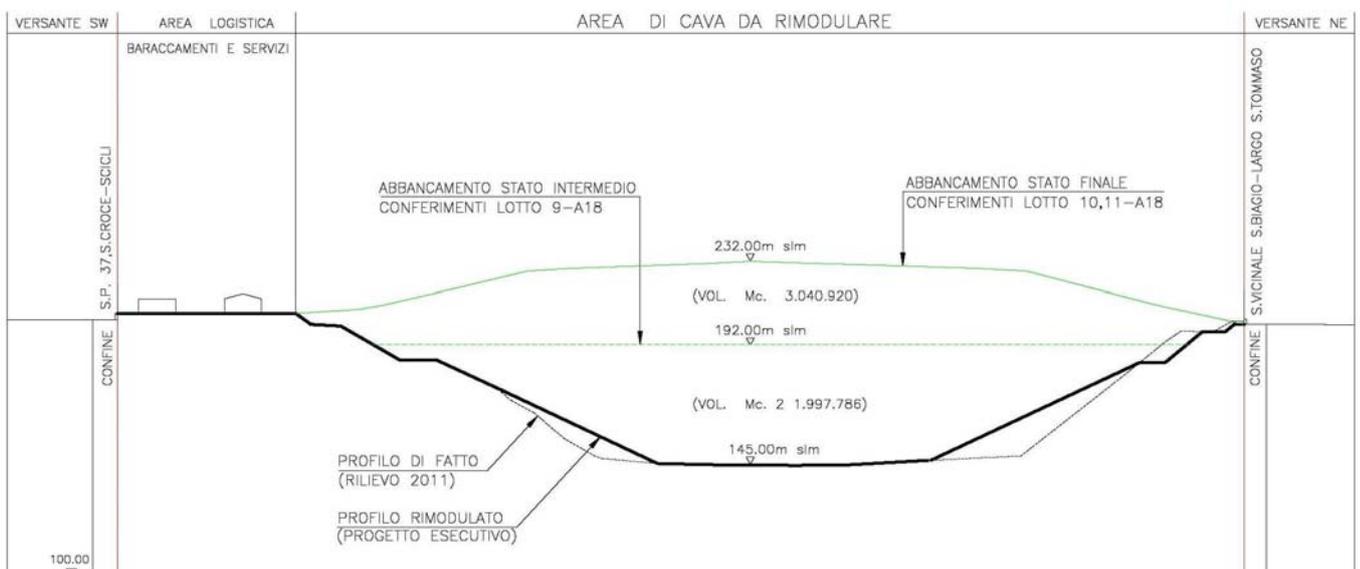
materiale abbancabile, proveniente dai cantieri autostradali del Lotto 9 “Scicli”. La quota è stata determinata, tenendo conto anche dei lavori preliminari e di sistemazione geotecnica per la messa in sicurezza della cava, sia durante l’attività di abbancamento che alla fine del ciclo di conferimento dei materiali previsti in questa fase esecutiva del progetto.

Il calcolo riferito alla quota di abbancamento così come definita nel punto precedente, è stato effettuato utilizzando n. 19 sezioni trasversali verticali. Per il calcolo del cubaggio utile per l’abbancamento dei materiali di scavo dell’Autostrada, sono stati confrontati e riportati i profili ricavati dalla planimetria topografica stato di fatto e di sistemazione preliminare di progetto dell’area, determinando così i volumi potenzialmente utilizzabili per differenza tra il profilo di progetto a quota 192,00m slm con il profilo sistemato della cava.

Con le specifiche riportate la capacità di potenziale abbancamento complessivamente fino alla quota di:

- 192,00m slm è di 1. 997.786 mc, compatibile con i volumi dei materiali in esubero provenienti dai lavori del Lotto 9 dell’Autostrada A18.
- 232,00 m slm e di 3.040.920 mc, compatibile con i volumi dei materiali in esubero provenienti dai lavori del Lotto 10 e 11 dell’Autostrada A18.

Quanto detto trova riscontro negli allegati grafici di progetto dei due progetti esecutivi dei lotti 9 e del lotto unico funzionale 10-11 e nella sezione schematica sotto riportata.



	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 27
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

#### **4.5. Tipologia dell'intervento di recupero morfologico**

La volumetria di deposito dei materiali conferibili dai lavori autostradali del lotto 9 è ottenuta tutta in ricolmamento della cavità di scavo della cava, corrispondente al 40% dei volumi complessivamente conferibili nel sito di Contrada Truncafila.

L'operazione di accumulo dei materiali di scavo avverrà con una struttura a monostrati, fino al riempimento parziale della cavità raccordando le nuove superfici generate con il profilo di sistemazione progettato, fino alla quota di progetto prevista in questa fase, in modo da ricreare un assetto topografico compatibile con la sicurezza nel tempo del sito. Per l'abbancamento dei volumi previsti a deposito all'interno dello scavo è previsto alla base della cava uno strato di transizione drenante di altezza media di 3.50m, costituito da blocchi e pietrame calcareo, con gradazione decrescente verso l'alto diametro.

Tale strato che complessivamente occupa lo spessore e parte del volume delle acque accumulate alla base della cava, consentirà di mantenere una riserva idrica costante che potrà essere utilizzata tramite apposito impianto di pompaggio. Due pozzi, ubicati nella parte centrale della fossa consentiranno la raccolta e successiva eduazione delle acque eventualmente eccedenti il livello e la capacità di accumulo dello strato drenante. Per il mantenimento della riserva idrica oltre alle acque eventualmente drenate dalla faglia esistente (cfr. relazione geotecnica) è stato progettato un sistema di canali di drenaggio, superficiali con recapito delle acque raccolte alla base della cava (v. più avanti).

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 28
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

## 5. MODALITÀ E FASI DI INTERVENTO

I lavori di deposito definitivo dei materiali in cava sono preceduti dai necessari lavori di preparazione logistica della cava per le infrastrutture e i servizi del cantiere (recinzione, apertura di accessi carrai, locali uffici, guardinia, posto ricovero mezzi e manutenzione, ecc.) e sistemazione geotecnica della cava per la riconfigurazione delle scarpate e per potere accogliere in sicurezza il materiale proveniente dagli scavi che vi si abbancherà.

La prima fase dell'intervento è compresa nel progetto esecutivo del lotto 9: si eseguiranno i lavori preliminari di recinzione totale del fondo lungo i confini, la sistemazione delle scarpate esistenti, la costruzione della vasca di raccolta, lo svuotamento delle acque ristagnate nel fondo della cava, la costruzione delle piste provvisorie per la viabilità interna, le relative opere di drenaggio per un corretto deflusso delle acque meteoriche, nonché l'apertura degli accessi lungo le strade pubbliche, la sistemazione dell'area di cantiere. Il successivo abbancamento del materiale del Lotto 9 completerà lo step operativo che porterà l'area interna della cava alla quota altimetrica di m 192.00 circa. Durante l'abbancamento del materiale verranno costruiti i pozzi per l'emungimento delle acque nel fondo della cava, raccolte nello strato drenante. L'impianto di essenze arboree, in alcune zone dell'area completeranno questa fase di intervento nell'area.

La seconda fase dell'intervento, facente parte del presente progetto esecutivo, prevede la continuazione dell'abbancamento con il materiale proveniente dei Lotti 10 e 11, nella forma e nei modi esplicitamente indicati nel progetto, fino a raggiungere la quota altimetrica massima di m 232.00 circa ricostruendo la conformazione primitiva del luogo. In questa fase si continuerà ad allungare i pozzi drenanti fino alla superficie massima da raggiungere, per poi essere opportunamente tappati. Si provvederà all'interramento delle condotte di adduzione dell'acqua dei pozzi fino alla vasca di raccolta. Al termine dell'abbancamento l'area verrà ricoperta di uno strato di terreno vegetale per far sì che essa riprenda la sua originaria destinazione a verde. Si prevedono inoltre la costruzione di nuove stradelle per la mobilità in superficie, collegate con gli accessi alle strade pubbliche, le relative opere di drenaggio relative, la costruzione di muretti a secco per riprendere le caratteristiche del paesaggio circostante. Per il completamento dell'opera si prevede l'impianto di essenze arboree in continuazione di quanto eseguito nella prima fase. La parte già destinata ad area di cantiere verrà leggermente

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 29
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

ridimensionata e lasciata altimetricamente in leggero pendio, allo scopo di potere essere utilizzata in futuro per scopi simili o per deposito etc.

### **5.1. Preliminare sistemazione geotecnica della cava**

L'intervento s'inserisce in un'area fortemente degradata, con fronti di scavo disarticolati da frane di crollo e di scivolamento, con evidenti problemi di sicurezza per le attività di abbancamento previste in progetto. Sulla base delle verifiche di stabilità geotecnica effettuate, nel progetto esecutivo del lotto 9 è prevista la sistemazione preliminare iniziale della cava con rimodulazione e riprofilatura dei fronti scavo e delle piste provvisorie, adottando un angolo di progetto di 40-45° per gli scavi a banco ed un angolo 20-25° per i riporti, con parziale compenso tra scavi e riporti, tenendo conto anche dei materiali disponibili in deposito provvisorio in sito, con le specifiche grafiche riportate nella TAV. SISTEMAZIONE GEOTECNICA.

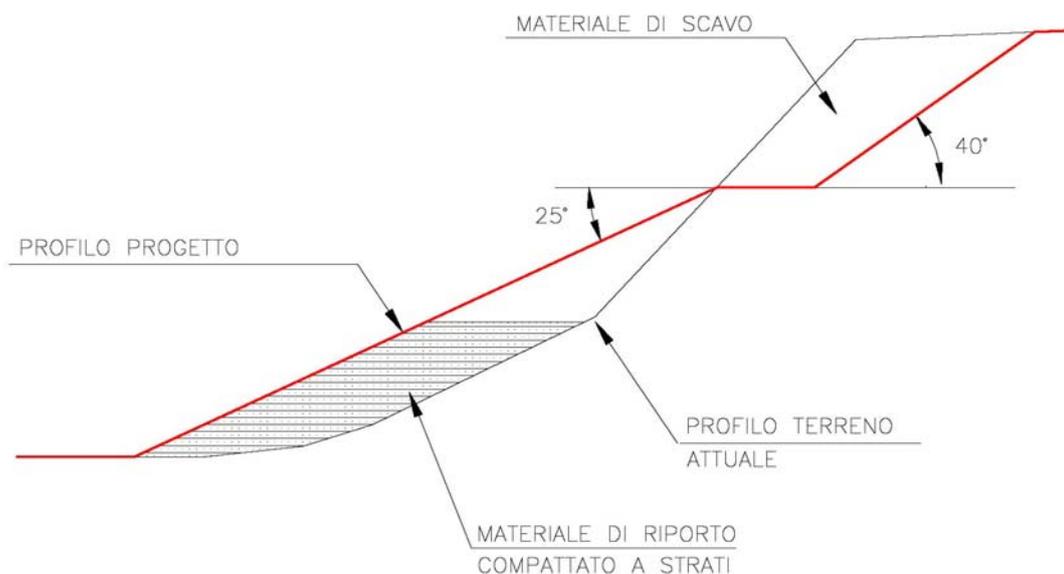
Interessata dai lavori di sistemazione sono fondamentalmente le unità geotecniche detritico marnose superficiali e marnose diffusamente affioranti in tutta l'area di cava, ad eccezione delle calcareniti che affiorano per un breve tratto (sezioni trasversali 13, 14 e 15) lungo il versante NW in corrispondenza della faglia.

I lavori di sistemazione sono previsti con l'uso di macchine movimento terra (escavatori con martelloni e benna, pala gommata), mezzi d'opera semoventi pesanti quali pala apripista e dumper da cantiere per i trasporti interni ed in particolare escavatore cingolati muniti di braccio con benna e piattaforma girevole a 360°. Dette macchine operatrici permettono di eseguire contemporaneamente scavi a sezione obbligata per la riprofilatura dei terreni a banco da un lato (parte alta) e lo scarico con una rotazione della piattaforma il successivo scarico dall'altro lato (parte bassa), ove poi i terreni scarificati potranno essere ripresi, livellati e compattati per la formazione dei rilevati con l'angolo previsto in progetto, utilizzando oltre agli escavatori cingolati anche ruspe e macchine operatrici pesanti quali apripista, livellatrici e rulli compattatori.

Lo schema di costruzione dei rilevati deve prevedere una sequenza a strati successivi sovrapposti con spessore variabile da circa 0,50 m (min) ad un massimo di 1,50m,

 <b>GENERAL</b>	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 30
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

spessore che a lungo termine temporale non dovrebbe comportare riduzioni per effetto dei processi di assestamento naturale.



PARTICOLARE SEZIONE SCAVO  
SEZIONI "S" FUORI SCALA

L'accumulo dei materiali deve essere attuato con criteri di elevata compattazione; ciascun strato verrà compattato con un rullo vibrante liscio da 12 tonnellate che avanzerà sui materiali con un numero di passate da 6 a 12, sufficienti a garantire un grado di compattazione medio non inferiore 1800 kg/mc.

La sistemazione geotecnica adottata in progetto, sulla base degli accertamenti geognostici effettuati, soddisfa la verifiche di stabilità ai sensi delle nuove norme tecniche di costruzione, previste dal D.M. 14 gennaio 2008 [Eurocodici -NTC], sia per quanto riguarda la fase di abbancamento dei materiali (attività del cantiere operativo in sicurezza), sia per quanto attiene lo stato intermedio della cava in attesa dei materiali dei lotti 10 e 11 dopo la realizzazione del lotto 9 (cfr. RELAZIONE GEOTECNICA).

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 31
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

## 5.2. Fase preliminare di sistemazione geotecnica della cava

L'intervento esecutivo della cava in progetto s'inserisce in un'area fortemente degradata, con fronti di scavo disarticolati da frane di crollo e di scivolamento, con evidenti problemi di sicurezza per le attività di abbancamento previste in progetto.

Sulla base delle verifiche di stabilità geotecnica effettuate è prevista la sistemazione preliminare iniziale della cava con rimodulazione e riprofilatura dei fronti scavo e delle piste provvisorie, adottando un angolo di progetto di 40-45° per gli scavi a banco ed un angolo 20-25° per i riporti, con parziale compenso tra scavi e riporti, tenendo conto anche dei materiali disponibili in deposito provvisorio in sito, con le specifiche grafiche riportate nelle TAVV. SISTEMAZIONE GEOTECNICA e SISTEMAZIONE ALTIMETRICA INIZIALE.

Per il calcolo del cubaggio utile per l'abbancamento dei materiali di scavo, sono stati confrontati e riportati i profili ricavati dalla planimetria topografico stato di fatto e stato di progetto dell'area, determinando così i volumi potenzialmente utilizzabili per differenza tra il profilo di progetto con il profilo attuale della cava, con gli schemi grafici e i dati numerici e la metodologia di calcolo computati nelle sezioni e nel tabelle di calcolo più avanti riportato.

Il volume, in questo caso, applicando il metodo delle sezioni ragguagliate è dato da:  $V = [(S_n + S_j)/2]h$ ; In cui  $S_n$  e  $S_j$  sono le aree di due sezioni verticali parallele, poste alla distanza  $h$ .

Il calcolo riferito alla ricostruzione della superficie di scavo e di riporto così come definita nel punto precedente, è stato effettuato utilizzando n. 19 sezioni trasversali verticali, computate separatamente per i il versante NW e il versante SE della cava, secondo l'asse ideale corrispondente alla sezione longitudinale "B":

SEZIONI DI CALCOLO	ELEMENTI DI CALCOLO				VOLUMI MOVIMENTI TERRA			
	Asse ideale				Asse ideale			
	Versante NW		Versante SE		Versante NW		Versante SE	
	Area di scavi	Area di riporti	Area di scavi	Area di riporti	Scavi mc	Riporti mc	Scavi mc	Riporti mc
SEZIONE 1	0.00		0.00		464		0.00	
		0.00		0.00		000		0.00
<i>Dist.parziale</i>	45.80							
SEZIONE 2	20.27		0.00		367		0.00	
		0.00		0.00		000		0.00
<i>Dist.parziale</i>	28.20							
SEZIONE 3	5.75		0.00		16.022		2044	
		0.00		0.00		463		405
<i>Dist.parziale</i>	35.03							
SEZIONE 4	909.03		116.70		13.634		4.377	
		26.43		23.18		513		321
<i>Dist.parziale</i>	16.87							
SEZIONE 5	707.38		402.27		6.530		3.705	
		34.35		14.93		717		458
<i>Dist.parziale</i>	12.67							
SEZIONE 6	323.55		182.53		2.695		2.049	
		78.88		57.29		657		2.477
<i>Dist.parziale</i>	16.66							
SEZIONE 7	0.00		63.45		2.344		2.029	
		0.00		240.09		429		15.762
<i>Dist.parziale</i>	40.32							
SEZIONE 8	116.27		37.24		2.812		3.634	
		21.32		541.74		4.183		21.835
<i>Dist.parziale</i>	38.21							
SEZIONE 9	30.92		153.00		553		4.606	
		197.63		601.18		23.299		19.575
<i>Dist.parziale</i>	35.80							
SEZIONE 10	0.00		104.35		272		4.392	
		1104.00		492.43		21.762		7.881
<i>Dist.parziale</i>	22.16							

SEZIONE 11	24.57		292.05		1.093		5.814	
		860.08		218.86		10.875		4.520
<i>Dist.parziale</i>	22.43							
SEZIONE 12	72.97		226.44		6.025		7.734	
		109.65		184.21		000		7.527
<i>Dist.parziale</i>	31.39							
SEZIONE 13	639.71		266.35		10.957		4.445	
		0.00		295.41		000		5.801
<i>Dist.parziale</i>	20.86							
SEZIONE 14	410.88		159.80		13.715		4.250	
		0.00		260.80		000		4.592
<i>Dist.parziale</i>	35.22							
SEZIONE 15	367.97		81.54		8.260		2.576	
		0.00		0.00		12.516		14.192
<i>Dist.parziale</i>	31.93							
SEZIONE 16	149.42		79.84		5.484		6.176	
		784.00		888.93		20.980		17.739
<i>Dist.parziale</i>	39.26							
SEZIONE 17	129.95		540.78		7.896		6.852	
		284.59		14.76		2.518		778
<i>Dist.parziale</i>	17.70							
SEZIONE 18	762.25		233.42		19.296		5.000	
		0.00		73.17		241		000
<i>Dist.parziale</i>	42.83							
SEZIONE 19	138.79		0.00					
		11.30		0.00				
<b>TOTALE VOLUMI</b>					<b>118.419</b>	<b>99.153</b>	<b>69.683</b>	<b>123.863</b>
<b>RIEPILOGO:</b> <b>SCAVO: mc (118.419 + 69.683) = mc 188.102</b> <b>RIPORTI: mc (99.153 + 123.863) = mc 223.016</b>								

Per i riporti dei materiali a scavo bisogna considerare anche l'aumento di volume che per la tipologia litologia affiorante (terreni A6/7 – A7) è circa il 15%.

Pertanto i materiali utili per i riporti diventano:

$$\text{mc } 188.102 + 15\% (188.102) = \text{mc } 216.317$$

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 34
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

E quindi:

(scavo) mc 216.317  $\approx$  (riporti)mc 223.016.

La differenza (mc 6.698) sarà compensata con i materiali esuberanti i movimenti terra di sistemazione delle piste, del piazzale operativo e delle opere idrauliche, non computate nella sistemazione geotecnica dei versanti.

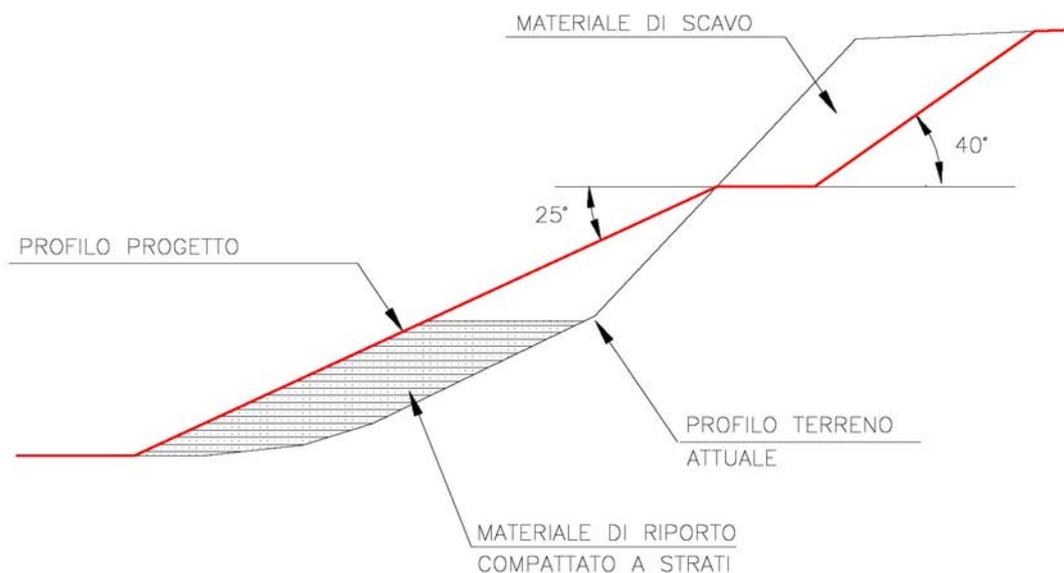
Interessata dai lavori di sistemazione sono fondamentalmente le unita geotecniche detritico marnose superficiali e marnose diffusamente affioranti in tutta l'area di cava, ad accezione delle calcareniti che affiorano per un breve tratto (sezioni trasversali 13, 14 e 15) lungo il versante NW in corrispondenza della faglia.

I lavori di sistemazione sono previsti con l'uso di macchine movimento terra (e-scavatori con martelloni e benna, pala gommata), mezzi d'opera semoventi pesanti quali pala apripista e dumper da cantiere per i trasporti interni ed in particolare escavatore cingolati muniti di braccio con benna e piattaforma girevole a 360°.

Dette macchine operatrici permettono di eseguire contemporaneamente scavi a sezione obbligata per la riprofilatura dei terreni a banco da un lato (parta alta) e lo scarico con una rotazione della piattaforma il successivo scarico dall'altro lato (parta bassa), ove poi i terreni scarificati potranno essere ripresi, livellati e compattati per la formazione dei rilevati con l'angolo previsto in progetto, utilizzando oltre agli escavatori cingolati anche ruspe e macchine operatrici pesanti quali apripista, livellatrici e rulli compattatori.

Lo schema di costruzione dei rilevati deve prevedere una sequenza a strati successivi sovrapposti con spessore variabili da circa 0,50m (min) ad un massimo di 1,50m, spessore che a lungo termine temporale non dovrebbero comportare riduzioni per effetto dei processi di assestamento naturale:

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 35
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	



PARTICOLARE SEZIONE SCAVO  
SEZIONI "S" FUORI SCALA

L'accumulo dei materiali deve essere attuato con criteri di elevata compattazione; ciascun strato verrà compattato con un rullo vibrante liscio da 12 tonnellate che avanzerà sui materiali con un numero di passate da 6 a 12, sufficienti a garantire un grado di compattazione medio non inferiore 1800 kg/mc.

La sistemazione geotecnica adottata in progetto, sulla base degli accertamenti geognostici effettuati, soddisfa la verifiche di stabilità ai sensi delle nuove norme tecniche di costruzione, previste dal D.M. 14 gennaio 2008 [Eurocodici -NTC], sia per quanto riguarda la fase di abbancamento dei materiali del lotto 9 (attività del cantiere operativo in sicurezza) e sia per quanto attiene lo stato finale della cava in attesa di conferimento dei materiali dei due lotti 10 e 11 (cfr. RELAZIONE GEOTECNICA).

 <b>GENERALI</b>	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 36
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

### 5.3. Sistemazione piste e opere di drenaggio preliminare

È prevista la sistemazione e la costruzione delle piste provvisorie a servizio della viabilità di abbancamento e le opere di presidio idraulico.

La costruzione delle piste e del piazzale operativo è prevista in riporto di misto granulometrico da cava (corpo stradale) con caratteristiche geometriche adeguate al transito e al trasporto in sicurezza dei mezzi per il conferimento dei materiali, con le caratteristiche specifiche più avanti riportate.

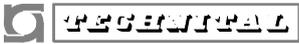
Per la sistemazione delle piste e la costruzione delle vasche di raccolta, con rimodulazione e riprofilatura degli scavi è stato adottato un angolo di progetto di 40-45° (1/1) per gli scavi a banco ed un angolo 20-25° per i riporti, con parziale compenso dei movimenti terra.

Le opere di drenaggio e di presidio idraulico, fondamentalmente costituite da canalette e vasche di raccolta, con le caratteristiche dimensionali più avanti riportate, sono complessivamente riconducibili alle seguenti tipologie costruttive:

- canali di drenaggio a sezione trapezoidale,
- canali drenanti interrati,
- vasche di accumulo e di ritenzione,
- pozzetti di drenaggio tipo.

I volumi complessivamente movimentati con la costruzione delle opere elencate sono:

Opere	Scavo	Riporti	Bilancio
Pista "A"	7.022	3.714	+ 3.308
Pista "B"	4.500	3.750	+ 750
Pista "C"	2.350	7.780	- 5.430
Vasche	9.930	2.657	+ 7.273
Piazzale	2.500		+ 2.500
Drenaggi	566	212	+ 354
<b>TOTALE MATERIALI IN ESUBERO</b>			<b>+ 8.755</b>

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 37
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

I volumi in esubero determinati dal sopracitato bilancio vanno a compensare i volumi di riporto mancanti dei movimenti per la sistemazione geotecnica (mc 6.799).

I lavori di sistemazione delle piste e di costruzione delle opere in progetto sono previsti con l'uso di macchine movimento terra ed in particolare escavatore cingolati muniti di braccio con benna e piattaforma girevole a 360° e mezzi pesanti provvisti di lama frontale apripista.

Per l'esecuzione dei lavori in sicurezza e per il transito dei mezzi operativi in cava la sistemazione delle piste di accesso e dei versanti di scavo o riporto è stata verificata considerando anche la presenza dei suddetti mezzi operativi (sovraccarico).

Quanto detto trova riscontro nei particolari costruttivi più avanti riportate e nelle tavole di progetto allegate.

#### **5.4. Formazione strato drenate di riserva idrica**

Allo stato attuale il fondo cava è occupato da un ristagno di acque di origine meteoriche, accumulate nel corso degli anni di inattività della cava, con uno spessore del corpo idrico non superiore a 2-3 metri, e la sua costante persistenza ha fatto sì che si sia sviluppata una diffusa vegetazione idrofila.

Lo svuotamento rapido, potrebbe provocare, lungo il piede dei versanti circostanti, smottamenti a carico degli orizzonti superficiali, in quanto verrebbe meno la spinta dell'acqua che mantiene l'attuale equilibrio (cfr. RELAZIONE GEOTECNICA).

*Pertanto lo svuotamento verrà effettuato in contemporanea ai lavori di formazione dello strato drenante previsto in progetto e subito dopo la sistemazione dei versanti di riporto della cava e la sistemazione della pista di accesso alla fossa.*

La costruzione potrà pertanto essere eseguita con scarichi di materiale calcareo da cava con pezzatura non inferiore a  $0,75 \div 1,50$  Mc, direttamente all'interno dello specchio d'acqua invasata e successivi riporti in avanzamento con formazione di granulometrie decrescenti verso l'alto con pezzature non inferiore a 0,25 Mc .

 <b>INGENIERIA</b>	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 38
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

Lo schema e costruzione dello strato drenante adottato si ritiene giustificato per conseguire i seguenti risultati:

- Contenere gli eventuali scivolamenti dei materiali di riporto dei versanti (sistemazione geotecnica), conseguenti allo sviluppo dei processi di assestamento dei materiali, dal momento della sua realizzazione (profilo di sistemazione iniziale fino all'esaurimento dell'attività di abbancamento dei materiali provenienti dai lavori autostradali.
- Contenere e/ annullare i cedimenti differenziali delle pareti di scavo della cava e consentire un graduale sviluppo dei processi di consolidamento dei terreni riprofilati con i nuovi riporti di sistemazione, quindi il progressivo miglioramento delle caratteristiche geotecniche degli stessi;

Infine per l'eduzione delle acque eccedenti i volumi di dreno conferiti e per la gestione dell'attività di abbancamento e del sito a recupero ultimato sono previsti due pozzi di raccolta realizzati con tubi di m. 3.00 finestrati in PVC pesante. I pozzi verticali del diametro di diametro nominale 600 mm, interamente ricoperti da uno strato di geotessile per evitare l'infiltrazione di materiale ostruttivo, e stabilizzati con adeguati supporti in CLS armato ogni 3,00 metri di abbancamento, saranno realizzati in posto con la sovrapposizione dei tubi (giunzioni maschio-femmina) via via che avvanzeranno i lavori di abbancamento.

Con riferimento ai monostrati abbancabili, i tubi sono previsti:

- finestrati in corrispondenza in corrispondenza dello strato drenate e dei materiali granulati abbancati,
- ciechi in corrispondenza dei terreni coesivi.

Per l'eduzione delle acque è previsto il completamento della testa pozzo con impianti di pompaggio per il recapito delle acque nei fossi di raccolta previsti e da questi qualora troppo piene, nei compluvi preposti mediante tubazioni interrato ed apposite opere di scarico

La soluzione progettuale adottata ancorché funzionale alla sistemazione geotecnica dell'area, consente anche di mantenere alla base della cava una riserva idrica utile per il recupero ambientale del sito, anche per la scarsità di risorse idriche disponibili in situ,

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 39
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

per la presenza di una falda profonda di scarsa produttività e per la presenza di una sequenza litostratigrafica che consente l'esistenza di livelli idrici sino alle profondità dell'acquifero calcareo, che si rinviene a oltre 110-130 di profondità dal p.c.(cfr. RELAZIONE GEOTECNICA).

*Nel sito di contrada Truncafila la presenza di una fascia cataclastica di spessore considerevole e ad alta permeabilità, in cui si potrebbe instaurare una modesta circolazione idrica stagionale, che laddove la faglia viene intercettata dal versante, può riversare quantitativi idrici all'interno della cava ed alimentare il ristagno presente alla base dello scavo e quindi anche una preziosa riserva idrica in disponibilità delle attività di cantierizzazione in progetto.*

#### **5.5. Modalità di abbancamento**

I lavori di abbancamento e di ricolmamento della cava sono complessivamente previsti in tre fasi, con le specifiche di cui agli allegati grafici di progetto:

- MODALITÀ DI ABBANCAMENTO 1° FASE,
- MODALITÀ DI ABBANCAMENTO 2° FASE,
- MODALITÀ DI ABBANCAMENTO 3° FASE.

L'operazione di accumulo dei materiali di scavo avverrà con una struttura a monostrati successivi granulari/coesivi, fisicamente separati da strati di transizione artificiale (geotessile), fino al riempimento parziale della cavità raccordando le nuove superfici generate con il profilo di sistemazione progettato, fino a quota di circa 192,00m slm, in modo da ricreare un assetto topografico compatibile con la sicurezza nel tempo del sito.(cfr Schema di stratificazione dell'abbancamento).

Alla base della cava è prevista una struttura impermeabilizzante/isolante al fine di separare e limitare la connessione idraulica dei monostrati abbancati, con lo strato drenante destinato all'accumulo delle acque di pioggia o d'infiltrazione locale.

Per la rimodulazione della cava in progetto, è stato scelto di adottare una modalità di coltivazione dei ricolmi sostanzialmente di tipo "tradizionale" ovvero con scarico, steccatura e compattazione meccanica dei materiali tal quali direttamente sul fronte di formazione dei monostrati di abbancamento

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 40
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

Lo schema e sequenza di abbancamento adottato si ritiene giustificato per conseguire i seguenti risultati:

- limitare l'entità dei cedimenti differenziali di fondo e consentire un graduale sviluppo dei processi di consolidamento dei terreni indotti dal peso dei materiali, quindi il progressivo miglioramento delle caratteristiche geotecniche degli stessi;
- contenere gli eventuali abbassamenti di quota del piano parziale di abbancamento previsto (192,00m) conseguenti allo sviluppo dei processi di assestamento dei materiali e cedimenti di consolidamento del fondo, dal momento della sua realizzazione (profilo di abbandono) fino all'esaurimento di tali processi (profilo definitivo a lungo termine), entro valori limitati e preventivamente valutabili con maggiore attendibilità.

A tal fine trova inoltre piena giustificazione definire lo schema e la sequenza di coltivazione a monostrati limitando, la connessione idraulica dei materiali abbancati, sistema che a lungo termine non dovrebbe comportare aumenti di volume dei livelli coesivi a contatto con gli strati granulari e quindi anche movimenti verticali che potrebbero pregiudicare i processi di assestamento-compattazione naturale.

*Inoltre lo spessore e i tempi di abbancamento sono strettamente correlati alla cantierizzazione autostradale previsti in progetto, con evidenti ripercussioni positivi sull'organizzazione dei lavori di costruzione del lotto in progetto.*

L'accumulo dei materiali deve essere attuato con criteri di elevata compattazione; ciascun livello di distribuzione dei materiali formanti i monostrati di abbancamento verranno compattati con un rullo vibrante liscio da 12 tonnellate che avanzerà sui materiali con un numero di passate da 6 a 12, sufficienti a garantire un grado di compattazione medio di 1800 ÷ 2000 kg/mc.

Il progetto prevede di abbancare i materiali con quote di sistemazione decrescenti dai lati dello scavo in direzione della parte centrale, con una pendenza minima del 1-1,5%, pendenza che consente di raccogliere e convogliare, con buona efficienza le acque di drenaggio negli appositi pozzi di raccolta.

 <b>GENERAL</b>	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 41
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

L'eventuale ristagno di acqua durante le fasi di abbancamento, accumulata nello strato drenate alla base della cava, verrà edotta tramite impianto di pompaggio, con le modalità prima riportate.

#### 5.5.1. Abbancamento 1° Fase

In questa fase è previsto l'abbancamento dei materiali dalle quote di sistemazione dello strato drenate posto a quota 150,00m slm, fino a quota 180,00m slm, con le specifiche riportate nella scheda di stratificazione dell'abbancamento, riportata nella TAV.–  
MODALITA' DI ABBANCAMENTO 1° Fase.

E' previsto il conferimento nel sito dei materiali di scavo provenienti dai lavori dei tratti autostradali 5, 7, 9 e 10, con l'abbancamento di Mc 1.034.336.

I lavori inizieranno con l'abbancamento del primo strato di spessore 0,25m comprensivo di terreni A1-A3 (Mc 9.278) e terreni A6/7 –A7 (mc 666), su cui verrà poi steso uno strato di geotessile per l'intera superficie di abbancamento. I lavori proseguiranno poi con il conferimento e l'abbancamento e la stesura dei terreni A6/7 – A7, pari a mc 1.024.294 con spessori costanti di circa 1,00m fino alla quota prevista, con un'altezza di abbancamento complessiva di m. 30,00.

Preliminarmente per isolare idraulicamente i materiali abbancati è prevista la formazione di uno strato isolante spesso 1,25m, stabilizzato ed impermeabilizzato con l'uso di calce.

Nella tabella a seguire sono riportati i dati dimensionali previsti per la fase di abbancamento:

LAVORI AUTOSTRADA				DEPOSITO DEFINITIVO CAVA TRUNCAFILA							
ROCCE DA SCAVO A BANCO				VOLUMI COMPATTATI CAVA TRUNCAFILA (Arrotondati) Mc.		MODALITA' DI ABBANCAMENTO					
CANTIERE	TRATTI	VOLUMI A VANCO Mc.		VOLUMI COMPATTATI CAVA TRUNCAFILA (Arrotondati) Mc.		FASI DI ABBANCAMENTO			QUOTE DI ABBANCAMENTO		
		Terreni(*) A2/6-A7	Terreni(**) A1-A3	+15% (aumento vol.) Terreni(*) A2/6-A7	+20% (aumento vol.) Terreni(**) A1-A3	1° FASE	2° FASE	3° FASE	ALTEZZA	QUOTA	
C1-C2-C3	5	666		766							
	7		7.732		9.278					+ 0,25m	
	9	330.050		379.557							
	10	560.641		644.737						+ 30,00m	180,00m
	11		15.245		18.294						
	12		63.825		76.590						
	13		453.540		544.248					+ 38,00m	188,00m
	14	165.501		190.326						+ 40,50m	190,50m
			111.659		133.991					+ 42,00m	192,00m
TOTALE		1.056.858	652.001	1.215.386	782.400	10.042	1.024.294	639.132	190.326	133.991	
						1.034.336	1.673.468	1.997.786			

Terreni(\*) = MATERIALI COESIVI  
Terreni(\*\*) = MATERIALI GRANULARI

I materiali da abbancare verranno direttamente scaricati dagli autocarri adibiti al trasporto, in settori di ricezione, opportunamente disposti evitando la formazione di cumuli per modo da favorire la distribuzione a strati, anche con l'ausilio di un escavatore munito di benna e quindi anche la successiva operazione di livellamento e sistemazione del piano di abbancamento in leggera pendenza verso i pozzi di raccolta delle acque, per modo da favorire il drenaggio del piano di abbancamento.

Con la stesura e la sistemazione a strati dei livelli abbancati verranno eseguite le operazioni di compattazione con rullo da 12 tonnellate.

In questa fase è previsto solamente il conferimento di materiali coesivi, ove non si considera l'apporto dei materiali del primo livello di abbancamento. Eventuali altri volumi di materiali calcarei non immediatamente utilizzabili per la formazione dei monostrati potranno essere provvisoriamente stoccati nell'area posta lungo il confine NW della cava.

Per l'esecuzione dei lavori verrà utilizzata la pista "A", che di fatto collega la base dello scavo con il piazzale antistante l'accesso.

### 5.5.2. Abbancamento 2° Fase

Terminati i lavori di abbancamento fino a quota 180,00 si formerà un piano in leggera pendenza verso i pozzi di raccolta delle acque che verrà ripreso per il deposito di

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 43
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

terreni granulari provenienti dai tratti autostradali 11, 12 e 13. E' previsto l'abbancamento di mc 639.132, con spessori costanti di circa 1,00m fino a quota 188.00m slm, con un'altezza di abbancamento complessiva di m. 8,00.

Nella tabella a seguire sono riportati i dati numerici di conferimento per la fase di intervento considerata.

LAVORI AUTOSTRADA				DEPOSITO DEFINITIVO CAVA TRUNCAFILA						
ROCCE DA SCAVO A BANCO				VOLUMI COMPATTATI CAVA TRUNCAFILA (Arrotondati) Mc.		MODALITA' DI ABBANCAMENTO				
CANTIERE	TRATTI	VOLUMI A VANCO Mc.		+15% (aumento vol.)	+20% (aumento vol.)	FASI DI ABBANCAMENTO			QUOTE DI ABBANCAMENTO	
		Terreni(*) A2/6-A7	Terreni(**) A1-A3	Terreni(*) A2/6-A7	Terreni(**) A1-A3	1* FASE	2* FASE	3* FASE	ALTEZZA	QUOTA
C1-C2-C3	5	666		766						
	7		7.732		9.278					+ 0,25m
	9	330.050		379.557						
	10	560.641		644.737						+ 30,00m 180,00m
	11		15.245		18.294					
	12		63.825		76.590					
	13		453.540		544.248					+ 38,00m 188,00m
14	165.501		190.326						+ 40,50m 190,50m	
		111.659		133.991					+ 42,00m 192,00m	
TOTALE		1.056.858	652.001	1.215.386	782.400	10.042	1.024.294	639.132	190.326	133.991
						1.034.336	1.673.468	1.997.786		

Terreni(\*) = MATERIALI COESIVI  
Terreni(\*\*) = MATERIALI GRANULARI

Con i lavori di fase è previsto, oltre alla vera e propria attività di stratificazione/compattazione, l'accrescimento della tubazione in PVC dei pozzi di raccolta e la sistemazione dei piani di stesura dei materiali, con pendenza compatibile con il drenaggio delle acque.

Per l'esecuzione dei lavori anche in questa fase verrà utilizzata la pista "A", e le piste esterne realizzate lungo i fianchi Est ed ovest della cava, che di fatto collegano i settori periferici della cava con il piazzale antistante l'accesso (v. allegati grafici).

### 5.5.3. Abbancamento 3° Fase

Con i lavori della III fase verrà completata la rimodulazione morfologica finale prevista per l'abbancamento dei materiali provenienti dai cantieri del lotto fino a quota 192,00m slm.

In questa fase è' previsto l'abbancamento di mc 190.326 di terreni A6/7 -A7 e mc 133.991 di terreni A1-A3, con le specifiche e i dati dimensionali di seguito riportati:

LAVORI AUTOSTRADA				DEPOSITO DEFINITIVO CAVA TRUNCAFILA						
ROCCE DA SCAVO A BANCO				VOLUMI COMPATTATI CAVA TRUNCAFILA (Arrotondati) Mc.		MODALITA' DI ABBANCAMENTO				
CANTIERE	TRATTI	VOLUMI A VANCO Mc.		+15% (aumento vol.)	+20% (aumento vol.)	FASI DI ABBANCAMENTO			QUOTE DI ABBANCAMENTO	
		Terreni(*) A2/6-A7	Terreni(**) A1-A3	Terreni(*) A2/6-A7	Terreni(**) A1-A3	1' FASE	2' FASE	3' FASE	ALTEZZA	QUOTA
C1-C2-C3	5	666		766						
	7		7.732		9.278				+ 0,25m	
	9	330.050		379.557						
	10	560.641		644.737					+ 30,00m	180,00m
	11		15.245		18.294					
	12		63.825		76.590					
	13		453.540		544.248				+ 38,00m	188,00m
	14	165.501		190.326					+ 40,50m	190,50m
			111.659		133.991				+ 42,00m	192,00m
TOTALE		1.056.858	652.001	1.215.386	782.400	10.042	1.024.294	639.132	190.326	133.991
						1.034.336	1.673.468	1.997.786		

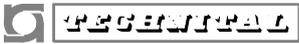
Terreni(\*) = MATERIALI COESIVI  
Terreni(\*\*) = MATERIALI GRANULARI

Si tratta di materiali che potranno essere conferiti in cava contemporaneamente. Per la progressione dei lavori di abbancamento è previsto prima la stesura dei materiali coesivi fino a quota 190,50 e poi successivamente la stesura dei materiali granulari al top della sequenza di abbancamento fino a quota 192,00m slm.

Lo strato granulare al top della sequenza garantirà nel tempo l'accesso immediato in qualunque condizione climatica in attesa dei conferimenti provenienti dagli ulteriori lotti 10 e 11.

Prima dell'abbancamento dei materiali granulari, considerato anche la permeabilità dei terreni A1-A dell'ultimo strato abbancato e la persistenza nel tempo del piano finale del sito prima della ripresa, sono previsti:

- 1) Sistemazione e livellamento e con pendenze adeguate al deflusso delle acque nei pozzi di raccolta,
- 2) Formazione strato isolante di 0,50m, stabilizzato ed impermeabilizzato con l'uso di calce,
- 3) Stesura strato di geotessile.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 45
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

Per l'organizzazione logistica del cantiere in questa fase i materiali se non immediatamente abbancabili, potranno essere provvisoriamente stoccati nelle aree libere della cava per essere poi riprese ed abbancati con il criterio prima esposto.

Con l'abbancamento dei materiali della 3° fase che interesseranno l'intera superficie finale della cava a quota 192,00m slm, pari a Mq. 86.500, termineranno i lavori di deposito definitivo dei materiali provenienti dal lotto 9 con la conformazione morfologica riportata nella TAV. SISTEMAZIONE PLANO ALTIMETRICA FINALE allegata al progetto.

#### **5.6. Sistemazione finale e opere a verde**

Il progetto della riqualificazione della Cava Truncafila prevede la realizzazione della copertura a verde della superficie della cava. Gli interventi a verde saranno realizzati una volta terminata la realizzazione del riempimento della cava con il materiale proveniente dal Lotto 10-11.

Gli impianti a verde prevedono la piantumazione di specie autoctone attraverso la realizzazione di siepi, filari e macchie boscate. Tutta la superficie della cava sarà inerbita.

Ulteriori dettagli relativi alle opere a verde saranno riportati negli elaborati progettuali relativi al Lotto 10-11.

Nella fase di completamento della riqualificazione della cava saranno inoltre previsti:

- la manutenzione delle scarpate, già riprofilate con angoli di sicurezza compatibili con la persistenza nel tempo della cava (cfr. RELAZIONE GEOTECNICA).
- La manutenzione delle piste laterali di accesso al piano finale di ultimo abbancamento e di collegamento con la viabilità secondaria (strada Vicinale),
- La manutenzione dei canali di drenaggio superficiali e dei pozzetti di collegamento con il sistema di drenaggio sotterraneo delle acque (canali e strato drenante)
- Messa in sicurezza dei pozzi di raccolta con chiusura amovibile (grossi massi calcarei lastriformi) e ciò anche protezione delle opere di eduazione.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 46
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

## 6. OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA E DI SERVIZIO

Nel contesto del progetto di rimodellazione morfologica del sito della Cava, al fine di predisporre l'area in grado di accogliere in sicurezza il materiale proveniente dagli scavi dell'Autostrada e nello specifico dei materiali di scavo in esubero del Lotto 9 "Scicli e dei Lotti 10 e 11 (Irminio-Marina di Ragusa), sono state previste nel presente progetto i lavori di recinzione dell'intera area di intervento, le opere di viabilità interna per agevolare un rapido e sicuro movimento dei mezzi meccanici oltre alle opere di salvaguardia delle acque meteoriche.

Il tutto con le specifiche dimensionali delle \*tavole di progetto allegate:

- Planimetria opere di sistemazione
- Strade e relativi particolari
- Opere di presidio idraulico e particolari costruttivi.

### 6.1. Recinzione

È previsto il ripristino dell'attuale recinzione sui confini dell'area, mediante la nuova costruzione dei muri a secco, nel rispetto della tipologia dell'ambiente circostante.

Sui confini esistenti e su quelli mancanti, previo riconfinamento e controllo topografico, da stabilirsi in accordo con i proprietari dei fondi limitrofi, si eseguirà la costruzione di nuovi muri a secco, rimuovendo anche quelli esistenti in quanto fortemente danneggiati o ammalorati.

I muretti a secco avranno altezza di circa m 1.50, di cui m 1.00-1.20 fuori terra ed una sezione trapezoidale di m 0.80 alla base e m 0.60 alla sommità con copertina superiore semicircolare. La loro costruzione è in pietrame calcareo di diversa pezzatura, a doppia faccia, lavorato a mano.

Essi saranno sormontati da una rete metallica di peso adeguato, fino all'altezza totale di m 2.00-2.20, sorretta da paletti in ferro.

Detta recinzione conferirà al sito un aspetto tipico dell'ambiente rurale circostante.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 47
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

## 6.2. Viabilità interna

La viabilità prevista consiste in una serie di stradine denominate “piste” e distinte con lettere alfabetiche dalla “A”, “B” e “C”. Esse sono collegate con le due strade pubbliche che delimitano l’area a Nord ed a Sud.

Queste “piste”, hanno lo scopo di rendere l’area raggiungibile con i mezzi meccanici in tutti i suoi punti utili per le lavorazioni previste in progetto.

Le piste “B” e “C” si sviluppano sui lati perimetrali e congiungono le due strade pubbliche, la pista “A” invece arriva direttamente al fondo della cava per consentire l’accesso ai mezzi per il trasporto del materiale da abbancare.

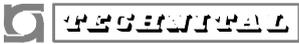
L’ingresso principale al sito, sulla S.P. n. 37, è mantenuto sull’attuale ingresso alla cava, quelli secondari sulla Strada Vicinale S. Biagio -Largo S. Tommaso sono da edificarsi ex-novo. Le loro caratteristiche e dimensioni sono adeguate alle normative previste dal Codice della Strada.

Le piste sono state previste prevalentemente sul tracciato delle piste utilizzate per l’attività estrattiva, eccezione fatta per la pista “C” che si sviluppa su un tracciato completamente nuovo.

Il loro sviluppo in lunghezza e’ di complessivi m 1604.54 circa, essendo di m 523.19 la pista “A”; m 458.78 la pista “B” e m 622.57 la pista “C”. (cfr PROFILO LONGITUDINALE PISTA A e C , PROFILO LONGITUDINALE PISTA B).

La pavimentazione è prevista in materiale calcareo avente un cassonetto dello spessore di m 0.80 circa, di cui m 0.50 in materiale grossolano con pezzatura 5-20 e m 0.30 per lo stato di rifinitura in misto di cava stabilizzato, compattati a strati.

La loro larghezza è di m 7.00 per quanto riguarda la parte pavimentata e di m 10.00 per la sede stradale, comprendendo in tale misura una canaletta di drenaggio in terra di forma trapezoidale larga m 1.00. Una parte della pista “C”, di m 177.60, ha la sede

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 48
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

stradale della larghezza di m 5.00, per adeguarla alla morfologia del terreno (cfr. particolari costruttivi).

L'andamento planimetrico è sinuoso per adattarsi alla configurazione del sito, i tratti retti sono raccordati da curve circolari di raggio variabile tra i 20 ed i 150 m.

L'andamento altimetrico è stato mantenuto molto prossimo al piano di campagna al fine di evitare inutili e impegnativi movimenti di materiale. Le pendenze longitudinali sono comprese tra lo 0.5 ed il 15% circa; trasversalmente la pendenza è unica del 1.5%. Raccordi altimetrici sono previsti nei cambi di livelletta (cfr profili longitudinali).

Le banchine, in terra, hanno larghezza di m 1.50 con pendenza del 5% verso l'esterno; le scarpate, in trincea ed in rilevato hanno un angolo di 25° e di 40°.

Al bordo di tutte le strade sono previsti dei fossi in terra per la raccolta delle acque meteoriche provenienti da monte, così come descritto di seguito.

### **6.3. Opere di drenaggio**

Al fine di assicurare al sito un corretto smaltimento delle acque meteoriche è previsto nel progetto un sistema di opere in grado di potere garantire il convogliamento delle acque superflue nei compluvi naturali esistenti, e all'interno della riserva idrica posta alla base della cava ante abbancamento (strato drenante).

Nella fase di abbancamento fino alla totale rimodulazione della cavità, le acque verranno fatte defluire verso il fondo della cava, tramite appositi canali ubicate a ridosso delle piste, dei gradoni di progetto, e trasversalmente alla direzione dei versanti, con recapito alla base dello scavo, ove è previsto lo strato drenate di materiale grossolano posto sulle argille. Da qui le acque saranno emunte da due pozzi, ciascuno dotato di pompa sommersa ad asse verticale ed inviate alle vasche di raccolta.

Una serie di canali drenanti sono previsti nelle scarpate a tale scopo. Anche i fossi stradali scaricheranno ivi le acque. Le acque accumulate verranno pompate e convogliate in una vasca di raccolta in terra prevista in prossimità dell'ingresso della cava, allo scopo di essere utilizzate in seno al cantiere prima e per irrigazione nella fase successiva.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 49
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

Parte delle acque meteoriche provenienti dalla pista “C”, saranno convogliate, previo decantazione mediante apposita vasca, nel compluvio naturale esistente lungo la S.P. n. 37, che si origina a m 90 circa a Sud del confine dell’azienda, ove è prevista, tramite una apposita condotta parallela alla suddetta strada.

La vasca, costruita in terra battuta e rivestita con telo impermeabile, ha il doppio scopo di ricevere prelevare le acque dallo strato drenante del fondo della cava e mantenere ottimale l’umidità del terreno e di dotare l’azienda di una certa autonomia idrica, di regimarla per immetterla, qualora troppo piena, mediante tubazioni interrato ed apposite opere di scarico, nella rete ed avviarla alla canaletta esistente adiacente alla provinciale.

La sua capacità è di circa mc. 18.000, ha una profondità massima di m 3.50 circa, ed è completamente interrata, eccezione fatta per l’argine che fuoriesce in modo variabile da m 0.50 a m 1.50 dal piano di campagna per contenere la pendenza del terreno su cui è fondata. La sezione è trapezoidale con angolo di  $3/2$ . Il franco idraulico è di m 1.50 circa.

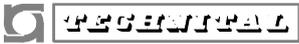
Per ragione di sicurezza essa sarà dotata alla sommità di recinzione metallica.

Come già detto, il sistema di drenaggio generale prevede un sistema di fossi in terra posti lungo le stradelle ed alla base dei pendii, per la raccolta delle acque superficiali, oltre ad un sistema di canali drenanti per le acque del sub-suolo.

Queste ultime, ubicate nelle zone in pendio, hanno andamento trasversale e longitudinale alle rette di massima pendenza e sono costituiti da canali delle dimensioni di ml 1.00 x 1.00, poste sul piano di campagna con al loro fondo un tubo drenante microperforato e riempite di pietrame grossolano quindi ricoperti di pochi centimetri di terreno vegetale.

Le condotte drenanti saranno del diametro di mm. 200.

Praticamente dette trincee insistono nel sub-strato costituito da materiale drenante e poggiate sullo strato di argilla. Tra il pietrame e gli strati di terreno che lo ricoprono è previsto uno strato di geotessile per evitare l’infiltrazione di materiale ostruttivo.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 50
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

I fossi sono in terra a sezione trapezoidale con angolo 1/1, hanno dimensioni di m 0.20 al fondo e m 1.00 al piano di campagna ed una profondità di m 0.40.

Pozzetti per gli attraversamenti stradali, per gli scarichi nel compluvio saranno realizzati in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata, dimensioni di base interne di m 1.00 x 1.00, altezza m 1.50 circa e saranno dotate di botole in ghisa del tipo pesante carabile.

Gli attraversamenti stradali sono previsti mediante condotte in c.a. del diametro di mm 500.

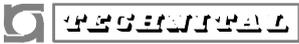
Prima di immettersi nella canaletta esistente a lato della provinciale, le acque verranno decantate tramite una vasca ove si depositeranno sostanze terrose e pesanti.

Questa vasca, completamente interrata, è prevista in calcestruzzo armato avrà le dimensioni esterne di ml 5.90 x 3.60 ed una profondità da ml 2.50 e spessore delle pareti di ml 0.30. Avrà soletta e botola carrabile per una parte, essendo completamente aperta dalla restante parte per facilitare le operazioni di svuotamento dei detriti depositati anche con i mezzi meccanici.

Nella parte aperta verrà installata sull'estradosso della vasca una recinzione metallica di protezione.

All'entrata della vasca vi è un pozzetto, identico a quelli di drenaggio, per la eventuale campionatura delle acque e dotato di sfioro di troppo pieno e sicurezza. Adiacente ed a monte a questo, un pozzetto contiene le saracinesche e le bocchette (uno per tubazione) per l'allaccio dell'autobotte destinata all'innaffiatura per l'abbattimento delle polveri.

Per l'approvvigionamento dell'autobotte per la riduzione delle polveri, se non si utilizzano le tubazioni di mandata delle pompe di emungimento, verrà utilizzato un pompaggio provvisorio direttamente dal bacino di raccolta.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 51
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

## 7. MONITORAGGIO DELL'INTERVENTO

L'intervento in progetto insiste in un'area già adibita ad attività estrattiva (cava autorizzata) e si inserisce ed integra in un contesto di derivazione antropica, caratterizzato dalla presenza, nelle immediate vicinanze, di altre cave in regolare esercizio.

L'area che comprende il sito di progetto si colloca in un contesto geologico e strutturale generale piuttosto articolato, come indicato dalla presenza di un fitto reticolato di faglie che mette a contatto terreni con caratteristiche litologiche differenti.

Il quadro litostratigrafico di dettaglio è rappresentato da un potente orizzonte marnoso, talora con una copertura esigua di calcareniti infrapleistoceniche, giacente in continuità di sedimentazione sui calcari del M. Irminio della F.Ragusa di età miocene inferiore a consistenza crescente con la profondità.

Si tratta nello specifico del volume indagato di una successione prevalentemente marnosa in alto e parzialmente calcarenitica in basso, con frequenti intercalazioni di calcari marnosi, marne calcaree, e negli strati profondi calcarenitici di calcareniti friabili e/o marne calcaree.

Le marne affioranti si presentano variamente sovra consolidate e interessate da discontinuità irregolarmente diffuse, soprattutto nei fronti rivolti a SE, frazionati in gradoni con altezze e inclinazioni variabili e in minor misura nei fronti rivolti a NE, spesso con inclinazioni e inviluppo discontinuo. In base alla caratterizzazione geologica e geotecnica del sito, in riferimento all'intervento previsto in progetto, sono state predisposte appositi interventi per la messa in sicurezza dei fronti di cava e delle piste durante le fasi di abbancamento.

L'abbancamento dei materiali è ottenuto per il 70% in scavo ed il restante 30% in rilevato rispetto alla quota di accesso del sito, per una altezza media di circa 20m. Il rilevato verrà realizzato con materiale distribuiti a strati e compattati con mezzi meccanici, con le caratteristiche geometriche riportate nelle sezioni di progetto, considerando la pendenza massima di progetto del 15%  $\approx$  9° dei versanti di raccordo con la topografia circostante.

	Rev. 1	Data Settembre 2012	El. A18-9-trunc101	Pag. n. 52
	Rev. 2	Data Marzo 2014	Recepimento osservazioni M.A.T.T.M.	

Si tratta di valori d'inclinazioni molto inferiori ai valori teorici dell'angolo di attrito interno che in questi casi e per queste modalità di abbancamento di norma cautelativamente si adotta un valore non è inferiore a 20°.

Essendo l'angolo di sistemazione del deposito inferiore all'angolo di attrito interno ipotizzato, la verifica di stabilità del terrapieno, nella situazione di fatto e di progetto risulta soddisfatta.

Per quanto riguarda infine il mantenimento e la sicurezza ambientale del sito recuperato, questo dipende oltre che dalle soluzioni costruttive adottate, anche dalla possibilità di rilevare tempestivamente l'insorgere di eventuali anomalie strutturali e/o funzionali che possono pregiudicarla. A tale scopo dovrà essere previsto un sistema di monitoraggio in grado di consentire un'efficace controllo del suo stato di efficienza, delle matrici ambientali interessate dalla sua realizzazione, nonché dell'evoluzione dei processi cui è soggetto o che induce all'esterno, sia durante il periodo di esercizio che dopo la sua chiusura.

Nella fase finale sono pertanto essenziali:

- la manutenzione delle scarpate, già riprofilate con angoli di sicurezza compatibili
- con la persistenza nel tempo della cava (cfr. RELAZIONE GEOTECNICA);
- Verifica geostatica dei materiali abbancati con periodici controlli topografici eseguiti attraverso assestimetri a piastra;
- La manutenzione delle stradelle di servizio del sito recuperato e di collegamento con la viabilità secondaria (strada Vicinale),
- La manutenzione dei canali di drenaggio superficiali e dei pozzetti di collegamento con il sistema di drenaggio sotterraneo delle acque (canali e strato drenante).