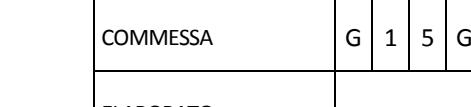




PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

LAVORO:

PIANO DI COLTIVAZIONE E PROGETTO DI SISTEMAZIONE CAVA DI GHIAIA “LA GAVIA”

TITOLO:	R2 RELAZIONE DI PROGETTO PIANO DI COLTIVAZIONE PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI PROGETTO DI SISTEMAZIONE COMPUTO METRICO	COMMessa	G 1 5 G A 0 7 0
		ELABORATO	R.2
		DOCUMENTO	G15_GA070
ESTENSORI:	COMMITTENTE:		
 Geode scrl Via Martinella 50/C 43124– PARMA tel 0521257057 fax 0521/921910 e-mail: geologia@geodeonline.it pec: geode@pec.it	 C.E.A.G. Calcestruzzi Guidetti C.E.A.G. S.r.l. Via San Bartolomeo, 30 42030 Villa Minozzo (RE)		

LAVORO A CURA DI

Geode s.c.r.l. Via Martinella 50/C 43124 Parma Tel 0521/257057 – fax 0521/921910

Dott. Geol. Giancarlo Bonini
iscritto all'Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna (n. 802): Coordinatore.

Dott. Geol. Alberto Giusiano
Tecnico competente in acustica ambientale (D.D. 5383 del 20/12/2004 - Provincia di Parma)

Dott. Agr. Massimo Donati
iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Parma (n. 245)

Dott. Ing. Marco Puccinelli
Iscritto all' Ordine degli ingegneri della Provincia di Parma n° 1366

Dott.ssa in Scienze Geologiche Simona Contini

Dott.ssa in Scienze Geologiche Simona Costa

Dott. in Fisica Marco Giusiano
Tecnico competente in acustica ambientale (D.D. Reg.le n. 1117 del 24/02/99 – Regione Emilia Romagna)

INDICE

INDICE.....	3
1 PREMESSA	5
1.1 LOCALIZZAZIONE DELLA CAVA DI GHIAIA "LA GAVIA"	5
2 SINTESI DEI LAVORI ESEGUITI	6
2.1 LE ATTIVITÀ SVOLTE E LE AUTORIZZAZIONI DELLA "CAVA LA GAVIA"	6
3 IL PROGETTO DI COLTIVAZIONE	9
3.1 INQUADRAMENTO CATASTALE	9
3.2 ATTIVITÀ DI CAVA	10
3.3 QUANTITÀ E QUALITÀ DEI MATERIALI MOVIMENTATI	11
3.3.1 <i>Compatibilità dei volumi richiesti al PAE ed al PCA</i>	11
3.3.2 <i>Bilancio delle terre</i>	11
3.3.3 <i>Durata dell'intervento</i>	12
3.3.4 <i>Metodologia di calcolo dei volumi</i>	12
3.3.5 <i>Distanze di rispetto</i>	12
3.4 LE AREE DI ESCAVAZIONE DEL PCS	15
3.4.1 <i>Zona Nord</i>	15
3.4.2 <i>Zona Sud</i>	16
3.4.3 <i>Canale inciso centrale</i>	17
3.5 PROFILI DI ESCAVAZIONE E RIPRISTINO	18
3.6 FASI E TEMPI DI ATTUAZIONE - MODALITÀ OPERATIVE.....	20
3.6.1 <i>Fasi di attuazione</i>	20
3.6.2 <i>Modalità operative</i>	21
3.7 PROGRAMMAZIONE DELLE MOVIMENTAZIONI INTERNE	21
3.7.1 <i>Prima annualità</i>	21
3.7.2 <i>Seconda annualità</i>	21
3.7.3 <i>Terza e quarta annualità</i>	21
3.8 TRASPORTO DEI MATERIALI ESTRATTIVI ED IMPIANTI DI LAVORAZIONE	22
1.1.1 <i>Viabilità</i>	22
1.1.2 <i>Descrizione della pista di accesso principale (P2)</i>	23
1.1.3 <i>Regolamentazione degli accessi e misure di sicurezza</i>	25
1.1.4 <i>Ripristino finale delle piste di accesso all'area della cava "La Gavia"</i>	25
3.8.1 <i>Mezzi d'opera</i>	25
3.9 INTERVENTI DI SALVAGUARDIA IDRAULICA	26
3.9.1 <i>Pennelli</i>	26
3.9.2 <i>Gradonate a protezione delle scarpate</i>	27
3.10 PRESCRIZIONI AMBIENTALI DA OSSERVARE IN FASE GESTIONALE	28
3.10.1 <i>Suolo</i>	28
3.10.2 <i>Acque superficiali</i>	28
3.10.3 <i>Acque sotterranee</i>	29
3.10.4 <i>Mitigazioni acustiche</i>	30
3.10.5 <i>Misure di contenimento delle emissioni di polveri in atmosfera</i>	30
4 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI.....	31
4.1 CARATTERIZZAZIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE	31
4.2 STIMA DEL QUANTITATIVO TOTALE DI RIFIUTI	32
4.3 QUANTITÀ E QUALITÀ DEGLI INERTI NECESSARI AL RIPRISTINO MORFOLOGICO DEL SITO	33
4.4 DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI CHE PRODUCONO I RIFIUTI DI ESTRAZIONE DENOMINATI STERILI TIPO 2	34
4.5 SOSTANZE CHIMICHE UTILIZZATE NEL TRATTAMENTO DELLE RISORSE MINERALI	36
4.6 CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE PREVISTE PER LO STERILE TIPO 2	37
4.7 DESCRIZIONE DEL METODO DI DEPOSITO.....	38
4.8 SISTEMA DI TRASPORTO DI RIFIUTI DI ESTRAZIONE.....	39

4.8.1	<i>Viabilità utilizzate.....</i>	39
4.8.2	<i>Mezzi d'opera.....</i>	39
4.9	CLASSIFICAZIONE PROPOSTA PER IL DEPOSITO DEI RIFIUTI	40
4.10	DESCRIZIONE DELL'AREA CHE OSPITERÀ IL DEPOSITO DI RIFIUTI DI ESTRAZIONE.....	40
4.10.1	<i>Vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva.....</i>	41
4.10.1.1	Stabilità dei rifiuti di estrazione (art 11 comma 2 Dlgs 117/2008)	41
4.10.1.2	Inquinamento del suolo e delle acque superficiali e sotterranee (art 13 commi 1 e 4).....	42
4.10.2	<i>Monitoraggio dei rifiuti da estrazione (art.12 commi 4 e 5).....</i>	43
4.10.2.1	Sopralluoghi periodici per valutare lo stato dei depositi	43
4.10.2.2	Verifica annuale della stabilità.....	44
4.10.2.3	Campionamento dei limi di lavaggio.....	44
4.10.2.4	Monitoraggio della rete drenante	44
4.10.2.5	Monitoraggio della falda.....	44
4.10.3	<i>Ripristino.....</i>	44
4.10.4	<i>Indicazione delle modalità in accordo alle quali l'opzione ed il metodo adottati prevengono e riducono la produzione e la pericolosità dei rifiuti.....</i>	44
5	IL PROGETTO DI SISTEMAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE	45
5.1	ASPETTI GENERALI	45
5.2	MODELLO DI RIFERIMENTO	46
5.3	CRITERI.....	48
5.4	OBIETTIVI.....	49
5.5	TIPOLOGIE VEGETAZIONALI DI RECUPERO.....	49
5.5.1	<i>Descrizione delle tipologie di recupero.....</i>	50
5.6	INDICAZIONI PER LA MESSA A DIMORA DEGLI ESEMPLARI ARBOREI ED ARBUSTIVI IN MODO DA ASSICURARE L'ATTECCHIMENTO	54
5.7	INDICAZIONI PER LA SEMINA DELLE ESSENZE ERBACEE	56
5.8	INDICAZIONI PER L'UTILIZZO DEL MATERIALE DI PROPAGAZIONE AGAMICA	58
5.9	INDICAZIONI NATURALISTICHE PER IL RIPRISTINO DEL CANALE DI DIVAGAZIONE	59
5.10	INDICAZIONI PER L'UTILIZZO DELLA TECNICA DI TRANSPLANTING (METODO TRASLATIVO)	59
5.11	INTERVENTI PER GARANTIRE PERMANENZA ED EVOLUZIONE.....	61
5.11.1	<i>Irrigazione.....</i>	62
5.11.2	<i>Controllo delle infestanti.....</i>	62
5.11.3	<i>Difesa dalla fauna selvatica</i>	63
5.11.4	<i>Risarcimento fallanze.....</i>	63
5.11.5	<i>Fertilizzazione</i>	63
5.11.6	<i>Periodicità e durata degli interventi di manutenzione.....</i>	63
5.12	ZONIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI.....	65
6	COMPUTO METRICO	68
6.1	ANALISI COSTI BENEFICI.....	68
6.2	COMPUTO METRICO DELLE AREE DI CAVA INTERESSATE DAGLI INTERVENTI DEL PCS 2015	68

1 PREMESSA

Il presente Piano di Coltivazione e Progetto di Sistemazione (PCS) della Cava “La Gavia” è stato redatto su incarico della società CEAG S.r.l. ditta gestrice dell’attuale area di cava, in conformità con i piani di settore e la legislazione vigente in materia di attività estrattive. In particolare il presente PCS è stato redatto in ottemperanza alle previsioni contenute nella Variante Specifica 2014 al PAE del Comune di Baiso (approvata con delibera di C.C. n. 48 del 28/11/2014) riguardante la Zona di PAE n°5 comparto “La Gavia” [MO111 di PIAE] ubicata nei pressi della Località Cà di Paccia in Comune di Baiso (RE) ed alle indicazioni riportate nella Variante al Piano di Coordinamento Attuativo (P.C.A.) dell’ambito MO111 – La Gavia (Zona di PAE n°5) (adottato con delibera di C.C. n° 17 del 25/06/2015).

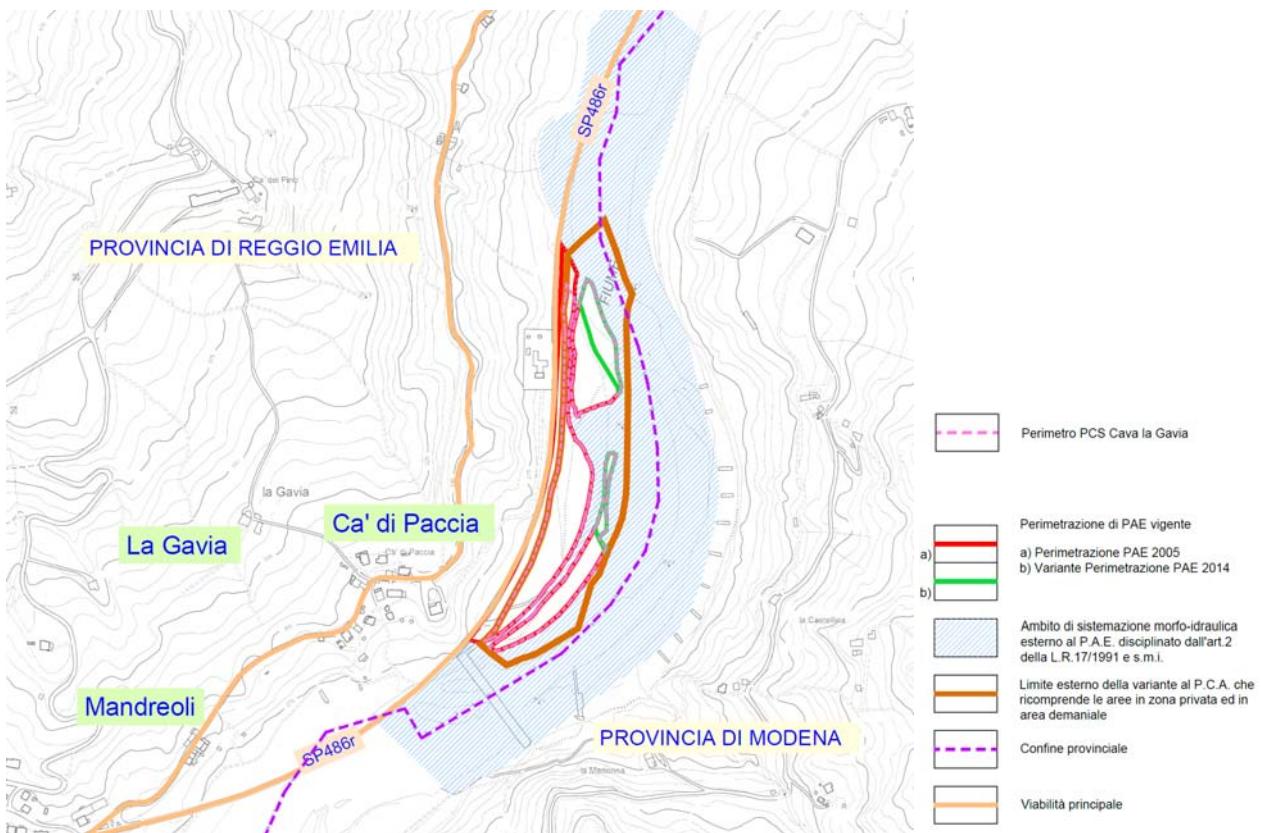
L’intervento previsto nel P.C.A. prevede oltre alla escavazione di materiali litoidi la realizzazione di un canale di divagazione circa parallelo al corso del Fiume Secchia, interessando sia terreni in proprietà/disponibilità della ditta proponente soggetti alle previsioni di PAE e oggetto del presente PCS sia terreni demaniali e privati esterni al PAE oggetto di specifico progetto e relativa autorizzazione.

1.1 Localizzazione della Cava di ghiaia “La Gavia”

L’area in esame è ubicata nel comune di Baiso (RE) ed è compresa nella Tavoletta I.G.M. F86 III NO – Carpineti alla scala 1:25.000 e nella sezione 218160 - San Cassiano della Carta Tecnica Regionale (CTR) alla scala 1:10.000. In dettaglio il sito ricade nell’elemento 218162 “Saltino” della Carta Tecnica Regionale (CTR) alla scala 1:5.000.

L’area è posta tra le quote 266 m slm (area a monte) e 257 m slm (zona di valle) interessando le aree di pertinenza fluviale del Fiume Secchia in particolare poste in sinistra idraulica.

L’area centrale della zona di intervento ha Latitudine ED50 = 44,4124 e Longitudine ED50 = 10,6291



2 SINTESI DEI LAVORI ESEGUITI

L'attività della cava "La Gavia" è stata approvata con Provvedimento autorizzativo unico n. 95 del 15/09/2009 rilasciato dallo SUAP per l'Appennino Reggiano come modificato dal parziale ottenimento delle deroghe alle distanze di rispetto alla strada SP486R nonché modificato secondo il Progetto di sistemazione d'alveo e relativa concessione rilasciata dalla Regione Emilia-Romagna (Determinazione n. 12822 del 11/10/2012).

La morfologia attuale del sito (al 15/09/2015) è riportata nella Tavola 6. Nelle Tavole 3, 4 5 sono riportati gli elementi morfologici, geologici, paesaggistici ed agro-vegetazionali presenti nel sito.

2.1 Le attività svolte e le autorizzazioni della "Cava La Gavia"

Il Piano di Coltivazione e Sistemazione (PCS) della cava ghiaia alluvionale "La Gavia" è stato autorizzato con provvedimento autorizzativo unico n. 95/2009 emesso dal Responsabile di Procedimento dello Sportello Unico per le attività produttive per l'Appennino Reggiano in data 15/09/2009. La denuncia di inizio attività è stata trasmessa in data 07/05/2010, contenente anche la nomina del Direttore Responsabile di Cava (Dott. Geol. Giancarlo Bonini) e del sorvegliante di cava (Sig. Donadelli Fabio). Per l'anno 2015 è stata rilasciata proroga all'autorizzazione dell'attività estrattiva (Prot. 3058 del 08/08/2014 rilasciata dal Comune di Baiso). Successivamente all'autorizzazione unica sono state richieste le deroghe per gli scavi alle distanze di rispetto ai sensi dell'ex art. 104 del DPR 128/1959 e smi. L'autorizzazione, rilasciata dalla Provincia di Reggio Emilia con prot. 2012/729/17/2011 del 09/01/2012, fissa la distanza minima di scavo dal piede del rilevato della SP486r pari a 10 m; la distanza di rispetto maggiore a quella prevista nel PCS approvato che riduce i volumi a circa **154.543 mc** di scavo complessivi compresa l'area demaniale interclusa tra le aree private, di cui 120.900 mc in area di PAE ed i restanti in area demaniale.

E' altresì stata richiesta l'autorizzazione paesaggistica unificata dei lavori in area privata (normati dal PAE) e per i lavori in area demaniale (autorizzazione regionale). L'autorizzazione paesaggistica è stata rilasciata dal comune di Baiso con prot. 2169 del 14/05/2012 a seguito di parere favorevole del Ministero per i beni e le attività culturali (Soprintendenza di Bologna prot. 6692 del 7/05/2012).

Per quanto riguarda la pista di accesso è stata richiesta variante non sostanziale al Piano di Coltivazione e Sistemazione (PCS) per modifica pista di accesso alla cava stessa. La variante prevede l'utilizzo, per l'accesso all'area di cava, della pista sita in aree demaniali già esistente e realizzata per lavori in alveo da parte della Regione Emilia-Romagna. La richiesta è stata supportata dalla concessione demaniale richiesta e ottenuta a favore di CEAG Srl (Concessione emessa dalla Regione Emilia-Romagna per utilizzo pista con determinazione n. 11855 del 30/09/2011) e dall'autorizzazione all'occupazione di aree pubbliche per la realizzazione di pista di accesso alla cava emanata dal Servizio Infrastrutture e Patrimonio della Provincia di Reggio Emilia (Prot. 13533/29/2011 del 08/03/2011). La variante al PCS è stata approvata con Atto integrativo all'autorizzazione comunale rilasciata nel 2009 emesso dal dirigente del Comune di Baiso in data 04/07/2012 Protocollo 3003.

Infine in data 11/10/2012 veniva rilasciata Concessione Regionale per l'esecuzione lavori in aree demaniali (PG 2012. 0238973 del 12/10/2012) con determinazione n. 12822 del 11/10/2012 del Responsabile Servizio Tecnico dei Bacini degli affluenti del Po per i seguenti lavori: Fiume Secchia - Lavori di completamento del Piano di Coordinamento Attuativo approvato dalla Provincia di Reggio Emilia e dal Comune di Baiso per sistemazione d'alveo in località Gavia compensato con estrazione di mc. 20.000 di ghiaia.

In data 03.03.2014 è stata rilasciata dal Comune di Baiso (Prot. 781) l'autorizzazione alla variante non sostanziale al Piano di Coltivazione e Sistemazione della Cava La Gavia che introduceva il Piano di Gestione Rifiuti (PGR), dettagliando le tipologie dei terreni e la provenienza degli stessi materiali necessari per l'esecuzione dei ripristini.

Di seguito si riporta una descrizione delle attività eseguite nei vari anni.

ANNO 2010

Nell'anno 2010 non sono stati eseguiti scavi per la coltivazione del materiale di cava. I lavori eseguiti nell'anno 2010 hanno interessato quindi attività propedeutiche all'attività estrattiva costituite da:

ANNO 2010	
<p>1. sistemazione pista di accesso con messa in opera di barriere per impedire l'accesso da parte di terzi;</p> <p>2. messa in opera di cartello di cava, cartelli ammonitori e recinzione lato Strada provinciale;</p> <p>3. esecuzione di fosso di guardia lato monte</p> <p>4 esecuzione di piezometri per monitoraggio della falda.</p> <p>Tra le opere previste sono state eseguite alcune attività legate al monitoraggio ambientale.</p>	

VOLUMI COMMERCIALIZZATI (m ³)	-
---	---

ANNO 2011	
<p>Nell'anno 2011 non sono stati eseguiti scavi per la coltivazione del materiale di cava.</p> <p>Le attività eseguite nell'anno 2011 hanno interessato quindi attività di monitoraggio e ricerca:</p> <p>1. Misurazione livello falda in piezometri;</p> <p>2. Indagini sismiche per caratterizzazione sismica dell'area.</p>	

VOLUMI COMMERCIALIZZATI (m ³)	-
---	---

ANNO 2012	
<p>I lavori dell'anno solare 2012 vanno suddivisi in due fasi:</p> <p>Fase 1: la prima fase è caratterizzata dal periodo di lavoro che inizia il 12/06/2012 ed è sospeso il 10/08/2012 in cui sono stati eseguiti i lavori in area privata denominata nel Piano di Coltivazione e Sistemazione approvato "PAE 2a".</p> <p>Fase 2: questa seconda fase rappresenta i lavori di scavo di 20.000 mc di ghiaia in area demaniale iniziati il 15/10/2012 e terminati il 21/11/2012 (lavori eseguiti in area denominata "IDR 2b" nel PCA e nel PCS approvati).</p> <p>All'inizio dei lavori per l'anno 2012 (inizio lavori 12/06/2012) è stata ripristinata la pista di accesso ed in particolare sono stati posizionati sia la cartellonistica per la segnaletica stradale sia le sbarre di accesso all'area di cava.</p> <p>Come previsto nel Piano di coltivazione (Variante non sostanziale 2012 relativa alla viabilità di accesso) sono state posizionate 3 barriere aggiuntive rispetto alle 2 esistenti per un totale di 5 barriere con divieto di accesso. Le sbarre sono state posizionate come segue: la prima dove inizia l'area in concessione demaniale (dalla pista che scende dalla Mandreola in corrispondenza del viadotto della SP486r), la seconda dove finisce la pista in concessione demaniale e dove la pista si immette in un tratto di carraia censito e delimitato dalle mappe catastali; la terza sbarra all'inizio del tratto di pista in concessione dal servizio strade della Provincia di Reggio Emilia. Le due sbarre esistenti erano già posizionate ad inizio cava (sul perimetro di monte) ed una dove la pista in area provinciale è intersecata dalla carraia che scende dalla loc. Gavia.</p>	
<p>Oltre alla sistemazione della pista sono state delimitate le aree settentrionali di cava (lato di valle) con recinzione per impedire l'accesso, sono inoltre stati posizionati vari cartelli ammonitori anche sul lato fiume della cava.</p>	
<p>Prima dell'inizio lavori sono state delimitate le aree di scavo con picchetti in ferro dotati di protezione in sommità e di piccola scheda riportante il n. del picchetto la quota a piano campagna e la quota di progetto (tracciamento). In una seconda fase è stato picchettato il lotto di scavo in area demaniale per compensazione con picchetti colorati in giallo ed indicati la scritta CD (canale demaniale).</p>	

VOLUMI DI PAE COMMERCIALIZZATI (m ³)	14.157
VOLUMI IN DEMANIO RELATIVI ALLA SISTEMAZIONE IDRAULICA - AUTORIZZAZIONE REGIONALE (m ³)	20.000

ANNO 2013	
Tra le annualità 2012 e 2013 la coltivazione ha interessato un'area di circa 25.600 mq; il suolo ed i cappellacci sono risultati molto scarsi (pochi centimetri) nella porzione lato fiume mentre sono risultati più spessi (anche 1.0 m di profondità nelle zone lato strada provinciale). I cappellacci sono stati allocati in cumulo per essere riutilizzati nella fase di recupero. Le ghiaie alluvionali coltivate sono state trasportate presso il frantoio CEAG srl sito a San Bartolomeo nei comuni di Villa Minozzo e Toano. Lo scavo del giacimento è avvenuto per lotti e "strati" con successive fasi di ribasso fino al raggiungimento della quota di progetto. I lavori dell'anno solare 2013 vanno suddivisi nelle seguenti fasi:	
Fase 1: inizio lavori di sistemazione pista di accesso in data 15/05/2013 terminati il 30/05/2013.	
Fase 2: la seconda fase ha avuto inizio il 06/06/2013 ed è proseguita fino al 21/11/2013; tale periodo è caratterizzato dagli scavi in area privata di parte dei lotti del Piano di Coltivazione e Sistemazione approvato denominati: PAE1a, PAE1b, PAE2 e PAE2a. Sono inoltre state eseguite attività di sistemazione, ripristino e messa in sicurezza dei luoghi.	
Fase 3: questa terza fase rappresenta i lavori di sistemazione idraulica previsti nell'autorizzazione della Regione Emilia-Romagna PG.2012.0238973 del 12/10/2012 che sono sinteticamente rappresentati dalla sistemazione idraulica e morfologica dell'alveo e della sponda destra del fiume Secchia anche con ripacimento di materiale proveniente in parte dalla sponda sinistra in coltivazione e realizzazione di opera di difesa costituita da pennello in gabbioni rettangolari.	
VOLMI COMMERCIALIZZATI (m³)	45.130
VOLMI SCAVATI IN SINISTRA IDRAULICA IN AREA DEMANIALE PER RIPACIMENTO SPONDA DESTRA (m³)	13.643

ANNO 2014	
Nella primavera 2014 è stata rilasciata autorizzazione per sistemazione pista in alveo da parte della Regione Emilia-Romagna - Servizio Tecnico dei Bacini (PG.2014.0056786 del 27/02/2014). Il 18 marzo 2014 sono ripresi i lavori di coltivazione della cava arretrando il fronte di scavo verso la SP486r. In data 18 giugno 2014 sono iniziati gli scavi in zona di deroga alla SP486r anche a seguito di sopralluogo congiunto con tecnici della provincia di Reggio-Emilia. Nella zona di deroga gli scavi sono stati eseguiti per lotti di lunghezza 15-20 m circa e immediatamente ripristinati con rinterro dello scavo. I materiali utilizzati per il rinterro, costituiti da limi di frantoio, sono stati sottoposti ad analisi chimiche prima del loro utilizzo nei rinterri. Per il rinterro sono state utilizzate anche terre e rocce di scavo (TRS) provenienti da scavi in comune di Toano preventivamente sottoposte ad analisi chimiche.	
VOLMI COMMERCIALIZZATI (m³)	33.063

ANNO 2015	
Nell'anno 2015 le attività di scavo sono iniziate il 4 maggio 2015 e sono state suddivise in due fasi: fase 1 Scavo settore sud (PAE 1 residuo) in aree di deroga SP486r. Tale lavoro è stato eseguito tra il 4/05/2015 ed il 29/05/2015. In tale periodo sono proseguite le attività di ripristino morfologico della sponda sinistra; fase2. Scavo del settore nord (PAE 2) fino al limite della deroga alla SP486r. Le attività sono iniziate il 03/08/2015 e terminate in data 15/09/2015. Contestualmente agli scavi sono proseguiti i lavori di sistemazione morfologica. Sono iniziate le attività di recupero ambientale con la messa a dimora di ammendante e semina di essenze erbacee di parte del settore nord della cava (zona PAE 2).	

ANNO 2015	
VOLUMI COMMERCIALIZZATI (m ³)	20.217

VOLUMI SCAVATI IN AREE PRIVATE DA PAE COMMERCIALIZZATI NELLE VARIE ANNUALITA' DI SCAVO TOTALI (m³)	112.567
VOLUMI RESIDUI (m³) AL 15/09/2015	120.900-112.567 = 8.333

3 IL PROGETTO DI COLTIVAZIONE

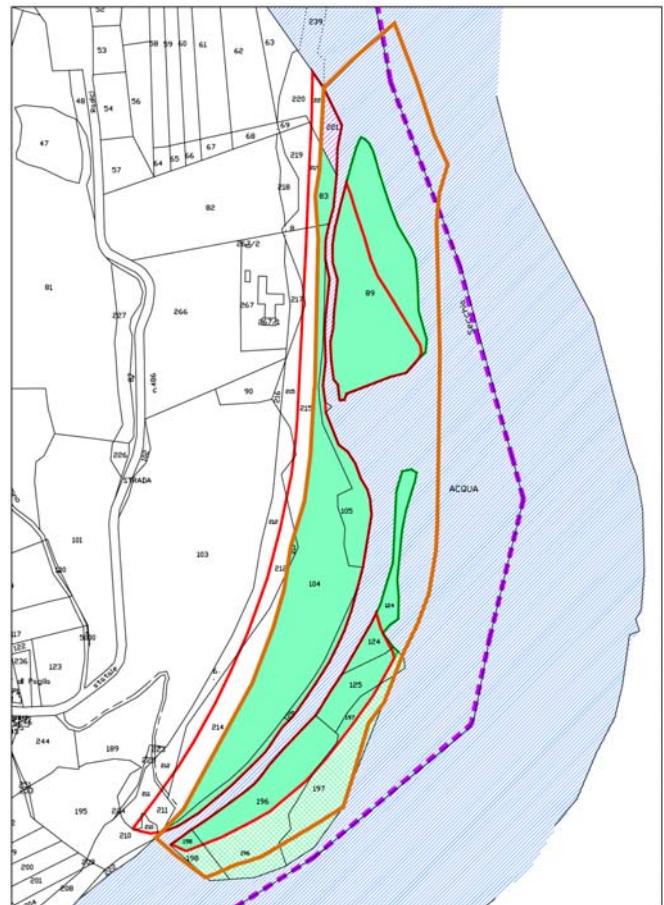
3.1 Inquadramento catastale

Dal punto di vista catastale l'area di intervento ricade interamente nel Foglio n°83 del Catasto terreni del Comune di Baiso. Nella tabella seguente sono riportati i mappali soggetti al regime di PAE ricadenti all'interno del perimetro di PCA/PAE, di proprietà o in disponibilità della ditta proponente:

FOGLIO n°	MAPPALE n°	PROPRIETA'
83	83	Disponibilità (proprietà Albicini)
83	89	CEAG s.r.l.
83	104	CEAG s.r.l.
83	105	CEAG s.r.l.
83	124	CEAG s.r.l.
83	125p	CEAG s.r.l.
83	126	CEAG s.r.l.
83	196p	CEAG s.r.l.
83	197p	CEAG s.r.l.
83	198p	CEAG s.r.l.
83	213	CEAG s.r.l.

Gli interventi di sistemazione idraulico-morfologica del fiume Secchia previsti nel PCA ricadono nelle aree di demanio fluviale ed in minima parte nel mappale 221 del foglio 83 di proprietà demaniale.

L'intervento di sistemazione idraulico-morfologica interessa anche parte dei mappali 196, 197, 198 e 125 del foglio 83 del Comune di Baiso in proprietà CEAG Srl. In tale zona è previsto il raccordo tra il canale di divagazione e l'alveo del fiume Secchia.



L'area interessata dai lavori del PCS è di 39.683 mq in proprietà o disponibilità della ditta proponente.

L'escavazione interesserà una superficie pari a circa 16.829 m² nelle aree di PCS ed una superficie pari a circa 21.733 m² nelle aree esterne al PAE ed al PCS, interessate dalla sistemazione morfoidraulica

La ditta richiedente è la società C.E.A.G. Calcestruzzi ed affini S.r.l. con sede legale in località San Bartolomeo, 30 - 42030 Comune di Villa Minozzo Provincia di Reggio Emilia (P.IVA 00129630356) proprietaria del frantoio di San Bartolomeo sito nei comuni di Villa Minozzo e Toano (RE).

Nelle **Tavola 2** è riportata l'individuazione cartografica su base catastale delle disponibilità della Ditta proponente e delle aree come sopra definite.

Parte degli interventi previsti saranno realizzati su terreni privati normati dalle procedure di PAE (aree ricadenti all'interno della VPAE2014 del Comune di Baiso) in parte su terreni privati non normati dalle procedure di PAE in quanto sottoposti a vincolo art.41 PTCP e parte all'interno di aree demaniali.

Gli scavi quindi prevedono il rilascio di diverse autorizzazioni:

- ✓ Aree private in zone di PAE. Sottoposte ad autorizzazione attività estrattiva ai sensi della L.R. 17/91 e smi con materiale commercializzabile, comprensiva di autorizzazione idraulica, autorizzazione paesaggistica, AUA, pareri Provincia, ARPA ed AUSL.
- ✓ Aree private in zone non di PAE. Sottoposte ad autorizzazione idraulica (zone entro i 100 dal fiume) per il movimento terra. Assenza di commercializzazione. Riguarda la zona a sud di raccordo tra il canale di divagazione e l'alveo del Fiume Secchia ove permane un argine da rimuovere almeno in parte. I materiali saranno gestiti come terre e rocce da scavo secondo le vigenti normative.
- ✓ Aree demaniali. Escluse dal regime di PAE ai sensi dell'art. 2 della LR 17/91 e smi. La procedura prevede il rilascio di concessione per estrazione di materiali litoidi da parte della Regionale Emilia-Romagna per lavori di sistemazione d'alveo. Materiale commercializzabile.

3.2 Attività di cava

Le attività lavorative in cava sono normate dall'art. 16 delle NTA del PAE di Baiso (approvato nel 2005 come modificato nel 2014) ove si evidenzia la possibilità di effettuare interventi differenziati a seconda della zonizzazione dell'area.

La zonizzazione del PAE riportata nella **Tavola 1**, evidenzia all'interno della cava in esame le seguenti zone:

- ✓ **ZE** - Zone di Espansione, corrispondenti alla nuova previsione denominata Zona di PAE n. 5 La Gavia.

In particolare nelle ZE (art.16.2) sono consentiti i seguenti interventi:

- a) escavazione finalizzata alla estrazione di materiali litoidi;
- b) realizzazione di modeste strutture ed attrezzature di servizio all'attività estrattiva a carattere strettamente provvisorio (previo rilascio degli atti autorizzativi previsti dal vigente Regolamento Edilizio comunale);
- c) movimentazione interna ed accumulo provvisorio di materiali litoidi;
- d) carico, scarico e trasporto dei materiali litoidi estratti e/o materiali necessari al rimodellamento morfologico delle aree esaurite;
- e) movimentazione e stendimento dei materiali necessari al rimodellamento morfologico;
- f) interventi per la difesa del suolo finalizzati alla stabilizzazione del sito;
- g) interventi di regimazione idraulica finalizzati al governo delle acque meteoriche;
- h) interventi culturali per la sistemazione vegetazionale del sito;
- i) realizzazione di strutture, infrastrutture ed attrezzature destinate al recupero del sito;
- l) realizzazione di attrezzature per il monitoraggio ambientale e costruzione di opere per la mitigazione e compensazione degli impatti;
- m) interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere realizzate.

L'attività di lavorazione (coltivazione, scavo, modellazione morfologica, carico e scarico delle materie prime) avverrà essenzialmente nei periodi primaverili, estivi ed in parte autunnali; durante il periodo invernale e parte di quello autunnale le attività saranno sospese e/o limitate ad opere di sistemazione idrogeologica e di ripristino ambientale.

3.3 Quantità e qualità dei materiali movimentati

3.3.1 Compatibilità dei volumi richiesti al PAE ed al PCA

La variante specifica di PAE 2014 del comune di Baiso indica per la zona n°5 comparto **La Gavia** un volume massimo autorizzabile di **198.000 m³**.

Zona n°5 – comparto La Gavia	
Volumi autorizzabili da P.A.E. e P.I.A.E.	198.000 mc
Volumi autorizzabili da P.C.A. 2007	198.000 mc
Volumi autorizzati nel P.C.S.2009 (parziale ottenimento delle deroghe alle distanze di rispetto)	120.900 mc
Volumi scavati nel periodo 2010-2015	112.567 mc
Volumi residui nel P.C.S. 2009	8.333 mc
Volumi residui di P.A.E. (al novembre 2015)	88.287 mc
Volumi richiesti nel PCS 2015	24.990 mc

Nel corso dell'annualità 2015 non è stato possibile completare l'escavazione dei volumi previsti nel PCS2009 pertanto parte dei volumi residui sono stati inseriti nel presente PCS per un totale di volumi da scavare in aree di PAE di 24.990mc.

3.3.2 Bilancio delle terre

Il progetto unitario prevede l'escavazione complessiva di circa 62.619 mc di cui 25.410 mc in terreni sottoposti a PAE (fatto salvo l'ottenimento delle deroghe alle distanze di rispetto), 34.096 mc in terreni demaniali e circa 3.113 mc in terreni privati fuori dall'ambito di PAE sottoposti ad autorizzazione idraulica. Il ripristino ambientale della cava prevede, al fine di migliorare l'ambientazione paesaggistica e vegetazionale dell'area, la realizzazione di un canale inciso centrale di profondità variabile tra 0.1-0.2 m, sul fondo del canale di divagazione già in parte realizzato e da completare, tale lavorazione comporterà l'escavazione di 799 m³ dei quali 693 m³ in area sottoposta a PAE verranno normalmente commercializzati, i restanti 106 m³ verranno movimentati in terreni demaniali.

In particolare i volumi scavati in ambiti sottoposti a PAE verranno normalmente commercializzati; per i volumi derivanti dalle escavazioni in terreni demaniali verrà richiesta la commercializzazione e comunque verranno rispettate le previsioni e prescrizioni del progetto idraulico regionale; i volumi scavati in terreni privati ma esterni al PAE saranno gestiti come Terre e Rocce da Scavo (TRS) secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

DEFINIZIONE VOLUMI MOVIMENTATI COMPLESSIVI PROGETTO DI SISTEMAZIONE MORFO-IDRAULICA DI PCS				
	VOLUOI MOVIMENTATI (m ³)	VOLUOI MOVIMENTATI TOTALI (m ³)	SUOLO (m ³)	VOLUOI COMMERCIALIZZABILI (m ³)
Volumi complessivi in fase di escavazione	61.820 m ³	62.619 m ³	1615	
Volumi complessivi in fase di ripristino	799 m ³			
Volumi complessivi PAE in fase di escavazione	24.717 m ³			
Volumi realizzazione canale inciso in aree di PAE (fase di ripristino)	693 m ³	25.410 m ³	420	24.990 IN PAE
Volumi complessivi sistemazione idraulica in terreni demaniali in fase di escavazione	33.990 m ³			
Volumi realizzazione canale inciso in aree demaniali (fase di ripristino)	106 m ³	34.096 m ³	870	33.226 IN DEMANIO
Volumi complessivi sistemazione idraulica in terreni privati esterni al PAE	3.113 m ³	3.113 m ³	325	

* fatto salvo l'ottenimento delle deroghe alle distanze di rispetto

Dei **25.410** mc di escavazione in aree di PAE **24.990** mc verranno commercializzati mentre i **420** mc di suolo presente saranno accantonati ed utilizzati in fase di recupero ambientale.

Il completamento del ripristino ambientale, così come riportato nelle **Tavole 11 e 12**, necessita di materiali per il rinfranco della sponda sinistra; il quantitativo necessario per il completamento del ripristino morfologico è di circa 29.783 mc.

3.3.3 Durata dell'intervento

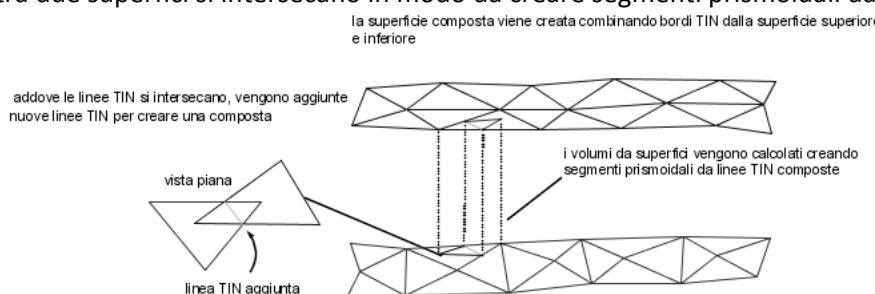
Il presente Piano si articola in **quattro anni** e prevede la movimentazione ed asportazione (coltivazione) delle ghiaie alluvionali (risorsa mineraria), il ritombamento dei vuoti di cava prodotti con la sistemazione morfologica e vegetazionale del sito e l'esecuzione di una serie di interventi di riduzione del rischio idraulico.

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4
COLTIVAZIONE DELLE GHIAIE ALLUVIONALI DI PAE	23.575 mc	722 mc [escavazione zona dello sfioro di monte]		
RIPRISTINO MORFOLOGICO, IDRAULICO E NATURALISTICO IN AREE DI PAE		693 mc [escavazione del canale inciso]		

3.3.4 Metodologia di calcolo dei volumi

Il calcolo del materiale movimentato è stato eseguito attraverso l'utilizzo del software Autodesk Autocad Civil 3D. Innanzitutto si procede alla creazione delle superfici (ad esempio stato di fatto e stato di progetto), tramite i triangoli che formano una rete TIN (Triangulated Irregular Network).

Le linee TIN formano i triangoli che costituiscono la triangolazione della superficie. Per creare linee TIN, AutoCAD Civil 3D collega i punti di superficie più vicini tra loro. La quota altimetrica di un punto qualsiasi nella superficie viene definita attraverso l'interpolazione delle quote altimetriche dei vertici dei triangoli in cui si trova il punto. Il programma calcola il volume compreso fra due superfici (ad esempio stato di fatto e stato di progetto) effettuando la triangolazione di una nuova superficie volumetrica TIN, che rappresenta la differenza esatta tra le superfici esistenti e di confronto. Pertanto, il valore Z di qualsiasi punto nella superficie volumetrica rappresenta la differenza tra Z della superficie di confronto e la superficie esistente in quel punto. Questo metodo utilizza i punti da entrambi le superfici, nonché le posizioni in cui i bordi dei triangoli compresi tra due superfici si intersecano in modo da creare segmenti prismoidali da linee TIN composte.



3.3.5 Distanze di rispetto

In **Tavola 8** sono evidenziate le interferenze della cava. Le fasce di rispetto adottate, facenti riferimento all'articolo 26 della normativa tecnica del PAE vigente del Comune di Baiso, sono di seguito elencate:

a)	dal perimetro di PAE	D=5 ml
b)	dai confini di proprietà di soggetti terzi	D=5 ml
c)	da strade di uso pubblico non carrozzabili	D=10 ml
d)	dalla viabilità primaria e secondaria	D=20 ml

e)	da corsi d'acqua senza opere di difesa	D=20 ml
f)	da condotte fognarie pubbliche	D=20 ml
g)	da sostegni linee telefoniche o telegrafiche aeree	D=20 ml
h)	da sostegni di elettrodotti a media e bassa tensione	D=20 ml
i)	da cavi interrati di elettrodotti, linee telefoniche o telegrafiche	D=20 ml
l)	Da canali artificiali	D=20 ml
m)	da sorgenti, acquedotti e relativi serbatoi	D=50 ml
n)	da opere di difesa di corsi d'acqua	D=50 ml
o)	da metanodotti e oleodotti	D=50 ml
p)	da sostegni di elettrodotti ad alta tensione	D=50 ml

Le distanze indicate si intendono misurate in senso orizzontale, con riferimento al ciglio superiore delle escavazioni rispetto:

- al piede inferiore del rilevato per le strade pubbliche;
- al perimetro del plinto-basamento di sostegno delle linee elettriche aeree;
- all'esterno delle condutture per elettrodotti interrati, linee telefoniche, fognature, acquedotti e metanodotti;
- al ciglio superiore dell'alveo di piena ordinaria per i corsi d'acqua senza opere di difesa;
- all'unghia esterna dei corpi arginali di canalizzazioni artificiali
- al bordo esterno prossimale dei manufatti di difesa spondale.

L'articolo 26 comma 4 delle NTA di PAE di seguito riportato specifica per la zona di P.A.E. n°5 La Gavia quanto segue:

"4. Per quanto attiene alla zona di P.A.E. n°5 - La Gavia, le distanze di rispetto di cui ai punti a), b), e) ed n) del precedente comma 1 si applicano con le dovute eccezioni tenuto conto delle particolari finalità della previsione di P.A.E. e della necessità di garantire un'adeguata continuità spaziale-funzionale con gli interventi di sistemazione idraulica previsti per le contigue aree appartenenti al demanio idrico. A tale scopo (e limitatamente ai settori strettamente funzionali alla realizzazione di tali interventi) le distanze di cui ai punti a), b) ed e) del precedente comma 1 potranno essere ridotte sino a risultare azzerate in relazione a specifiche necessità progettuali. Analogamente potrà essere ridotta la distanza di rispetto indicata al punto n) del precedente comma 1, previa definizione delle condizioni di sicurezza nei riguardi dei manufatti di difesa fluviale. La puntuale applicazione di quanto previsto dal presente comma, con particolare riferimento alle specifiche necessità di deroga, è demandata alla fase di progettazione esecutiva dell'intervento in sede di stesura del Piano di Coordinamento attuativo (P.C.A.). Le eccezioni all'applicazione delle distanze di rispetto richiamate nel presente comma restano comunque subordinate all'ottenimento della necessaria autorizzazione di cui al successivo comma 5."

In sede di autorizzazione del P.C.S. 2009 furono ottenute le seguenti deroghe alle distanze di rispetto (Prot.2012/729/17-2011 della Provincia di Reggio Emilia):

- ✓ 10.0 ml dal piede inferiore del rilevato stradale della SP486R
- ✓ 4.0 ml dal limite superiore della scarpata fluviale del Fiume Secchia
- ✓ 7.0 ml dal paramento di valle della briglia trasversale posta a monte dell'area di intervento

Il presente PCS non necessita di deroga alle distanze di rispetto dalla strada SP486R in quanto gli scavi previsti si trovano sempre a distanze superiori a 20m dal piede della scarpata stradale.

Per quello che riguarda la scarpata fluviale del Fiume Secchia lo scavo dell'imbocco e dello sbocco del canale secondario, che saranno realizzate nel progetto di sistemazione morfo-idraulica del fiume Secchia e quindi esternamente alle aree di PAE, prevedono l'azzeramento della distanza dal corso d'acqua stesso.

Per quello che riguarda la distanza dalla briglia si evidenzia come le distanze dello scavo di PAE risultino di 23.5 ml dalla difesa radente di valle e di 33.1 ml dalla briglia di monte.

In caso di non ottenimento delle deroghe dalle distanze di rispetto dalla briglia il volume totale sarà di **61.845** mc ed il volume commercializzabile come PAE si riduce da **24.990** a **24.750** mc.

DEFINIZIONE VOLUMI MOVIMENTATI COMPLESSIVI PROGETTO DI SISTEMAZIONE MORFO-IDRAULICA DI PCS				
	VOLUmi MOVIMENTATI (m ³)	VOLUmi MOVIMENTATI TOTALI (m ³)	SUOLO (m ³)	VOLUmi COMMERCIALIZZABILI (m ³)
Volumi complessivi in fase di escavazione	61.046 m ³	61.845 m ³	1615	
Volumi complessivi in fase di ripristino	799 m ³			
Volumi complessivi PAE in fase di escavazione	24.477 m ³			
Volumi realizzazione canale inciso in aree di PAE (fase di ripristino)	693 m ³	25.170 m ³	420	24.750
Volumi complessivi sistemazione idraulica in terreni demaniali in fase di escavazione	33.989 m ³			
Volumi realizzazione canale inciso in aree demaniali (fase di ripristino)	106 m ³	34.095 m ³	870	
Volumi complessivi sistemazione idraulica in terreni privati esterni al PAE	2.580 m ³	2.580 m ³	325	

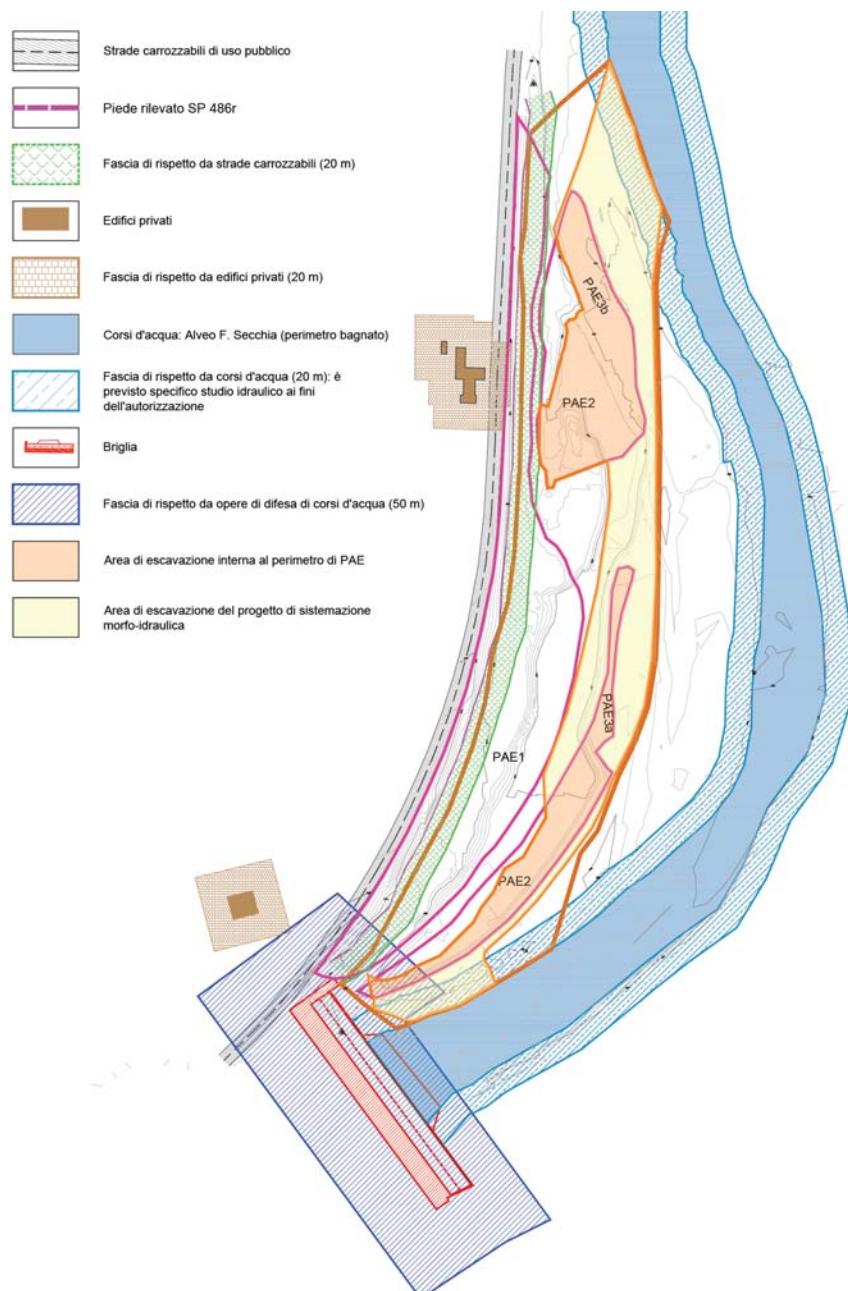


Figura 3.1. Schema delle distanze di rispetto e degli scavi previsti

3.4 Le aree di escavazione del PCS

3.4.1 Zona Nord

Il PCS nella zona nord prevede l'escavazione della zona PAE3b ed il completamento della zona PAE2.

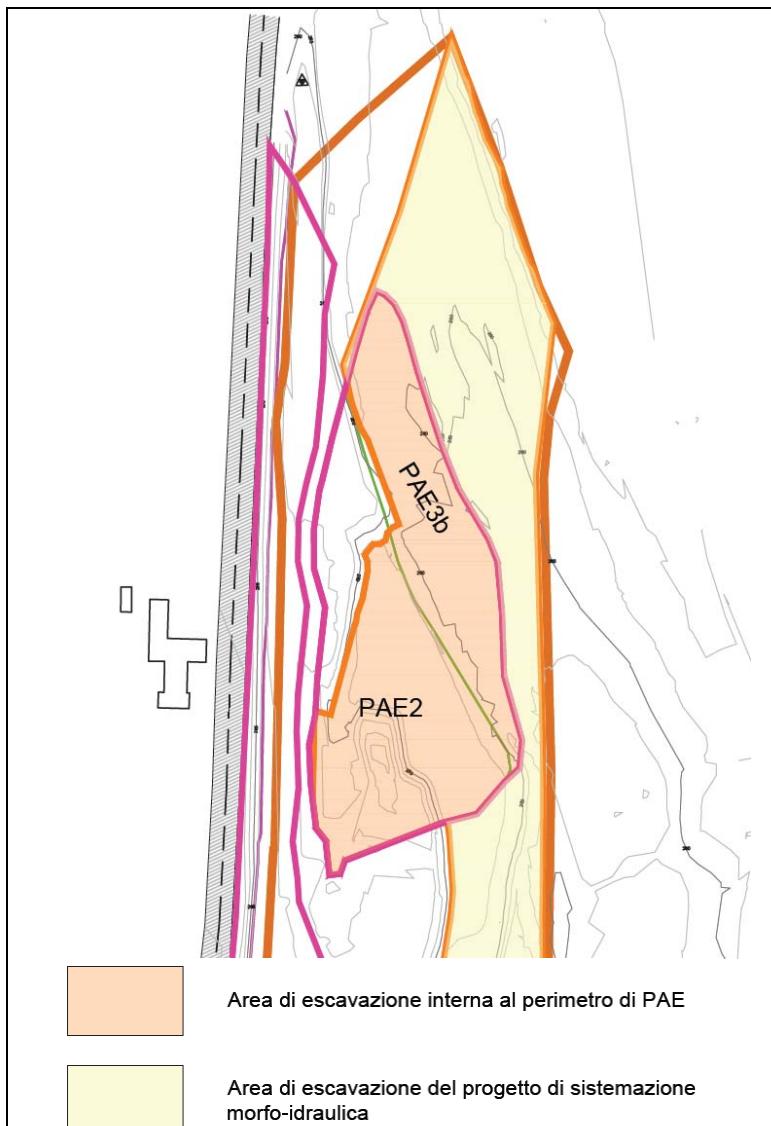
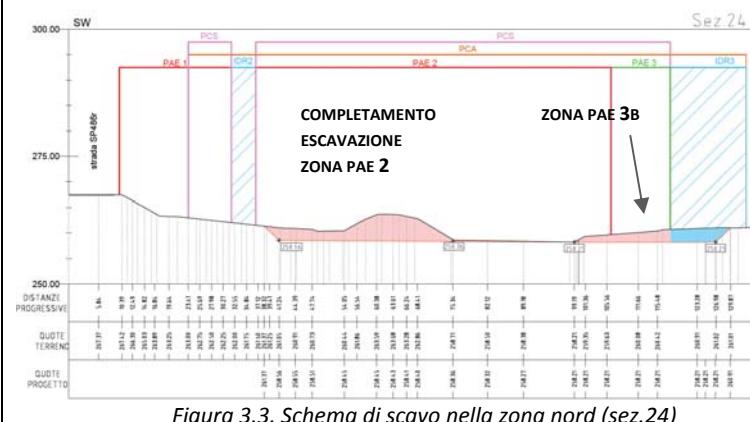
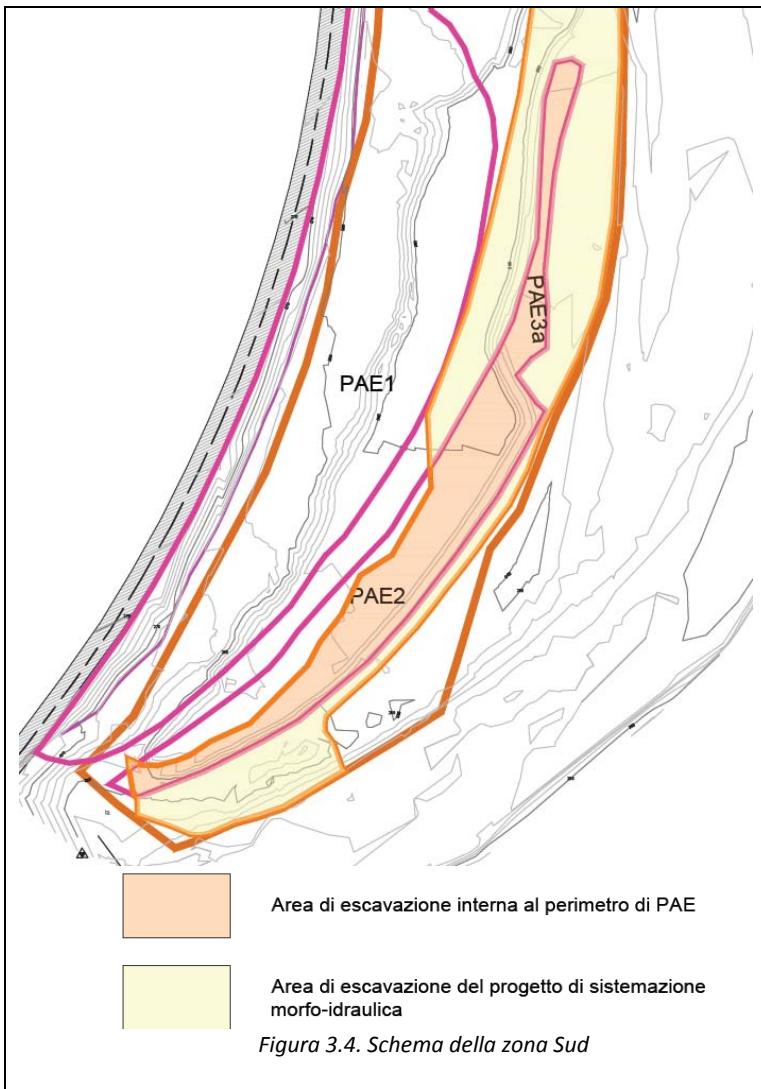


Figura 3.2. Schema della zona Nord



3.4.2 Zona Sud

Il PCS nella zona meridionale prevede l'escavazione della zona PAE3a ed il completamento della zona PAE2.



Il progetto del presente PCS prevede, nella zona PAE2 sud, il completamento dell'escavazione della porzione più meridionale dell'area, con l'allargamento del canale secondario di progetto.

La zona di PAE3a verrà scavata in modo coordinato con l'escavazione prevista per il progetto di sistemazione morfo-idraulica fino alle quote previste per il canale secondario.

Il progetto prevede sul lato occidentale una distanza minima dal piede della strada SP486r di 20 ml; mentre nella zona più prossima alla briglia, per l'esecuzione della soglia di ingresso al canale sarà necessario l'ottenimento della deroga alla distanza di rispetto dalla briglia stessa.

L'escavazione avverrà con pendenza delle scarpate di 1/1 (45°) interrotte da una banca di larghezza 2m.

Complessivamente nella zona Sud verranno scavati **9.356 mc** di materiali (fatto salvo l'ottenimento della deroga alle distanze di rispetto). In caso di non ottenimento delle deroghe alle distanze di rispetto i volumi estraibili nella zona meridionale saranno di **9.116 mc**.

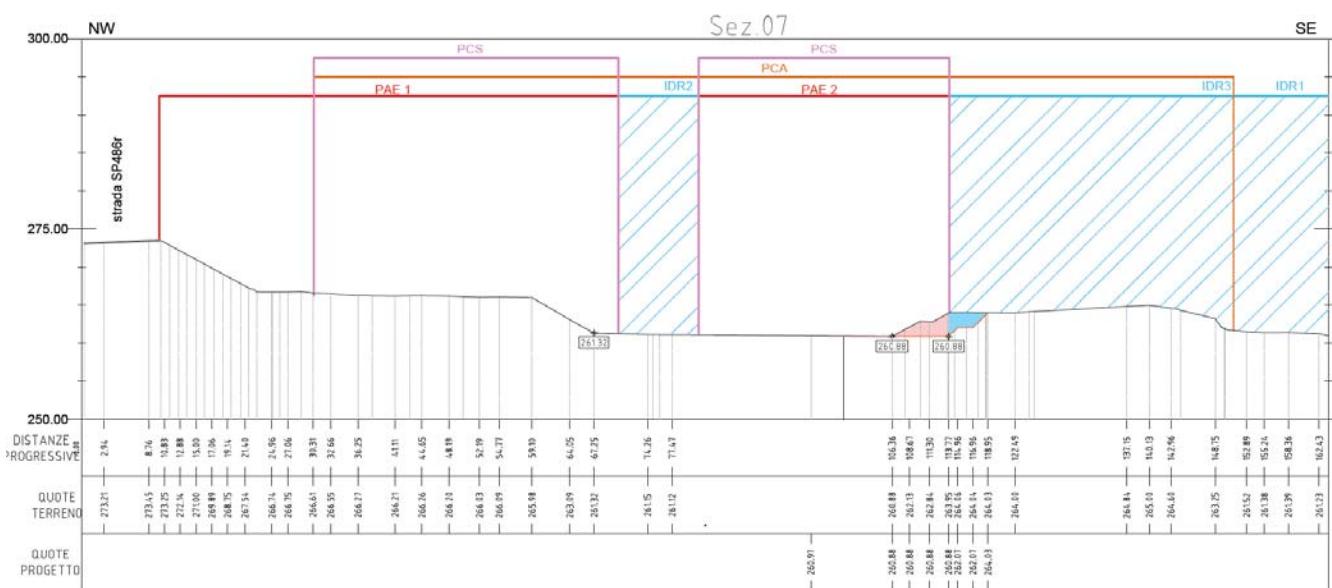


Figura 3.5. Schema di scavo della zona sud (sez. 7)

3.4.3 Canale inciso centrale

Il ripristino ambientale della cava prevede, al fine di migliorare l'ambientazione paesaggistica e vegetazionale dell'area, la realizzazione di un canale inciso centrale di profondità variabile tra 0.1-0.2 m, sul fondo del canale di divagazione in parte già realizzato ed in parte da completare.

Il canale inciso avrà una profondità variabile e comunque non dovrà mai avere quota del fondo inferiore al fondo del fiume Secchia. Il canale inciso centrale sarà realizzato con fondo irregolare.

Complessivamente la realizzazione del canale inciso comporterà la movimentazione di 799 mc di cui 693 mc in aree di PAE. Pertanto in questa fase di escavazione i materiali movimentati ammonteranno a **693 mc**.



Figura 3.6. Schema del canale inciso

3.5 Profili di escavazione e ripristino

L'area del PCS2015 può essere suddivisa in diversi settori caratterizzati da lavorazioni e/o destinazioni differenti, in particolare partendo da monte:

1. Zona di raccordo di monte del canale di divagazione con il fiume Secchia; in parte in area sottoposta a PAE, in parte in area demaniale ed in parte in area privata sottoposta ad art.41 del PTCP che necessita pertanto di una specifica autorizzazione idraulica. Il dimensionamento e la sezione di raccordo è stata dettagliata sulla base dello studio idraulico (Relazione R.1.7) in modo da permettere l'ingresso di piene con TR 20 anni (quota 265.10 m s.l.m sulla sezione 3).
2. Zona denominata "isola" costituita da un terrazzo in ghiaia naturale, parzialmente rivegetato, che non verrà interessato dalle operazioni di escavazione e sistemazione previste dal presente piano.
3. Scarpata canale di divagazione lato fiume Secchia. La scarpata di scavo lato fiume sarà eseguita in ghiaia in posto e rappresenterà anche la scarpata di sistemazione; la scarpata avrà pendenze 1/1 (45°) con altezza massima 3m interrotta da una banca di larghezza 2m. Nella porzione meridionale lo scavo interesserà in parte aree interne al PAE ed in parte aree sottoposte a vincolo dell'art.41 del PTCP per cui sarà necessaria una specifica autorizzazione idraulica.
4. Canale di divagazione – alveo centrale. L'area del canale di divagazione (in parte già realizzato) verrà completato in parte scavando terreni ricadenti in PAE ed in parte terreni in area demaniale.
5. Scarpata occidentale canale di divagazione (lato strada). L'area della scarpata occidentale è già stata oggetto di escavazione e ritombamento. Il progetto prevede il completamento dell'escavazione nella zona del PAE 2 nord ed il completamento del rinterro costituito da terre e rocce da scavo di diversa provenienza e di rifiuti di estrazione. Il recupero morfologico prevede la realizzazione di un'area subpianeggiante leggermente degradante verso il fiume e separata dal canale di divagazione da una scarpata con pendenza 18°.
6. Il ripristino ambientale della cava prevede, al fine di migliorare l'ambientazione paesaggistica e vegetazionale dell'area, la realizzazione di un canale inciso centrale di profondità variabile tra 0.1-0.2 m, con andamento irregolare.

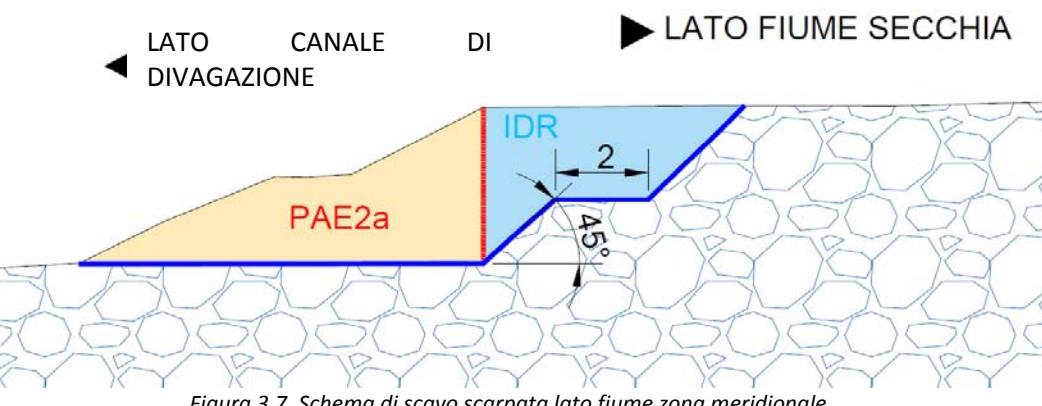


Figura 3.7. Schema di scavo scarpata lato fiume zona meridionale

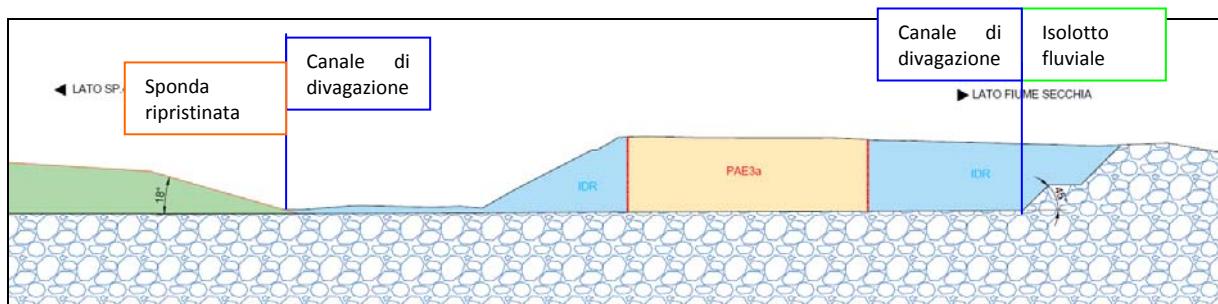


Figura 3.8. Schema di scavo canale centrale. IDR scavo aree in demaniale, PAE scavo aree private di PAE. A sinistra il ripristino della sponda sinistra

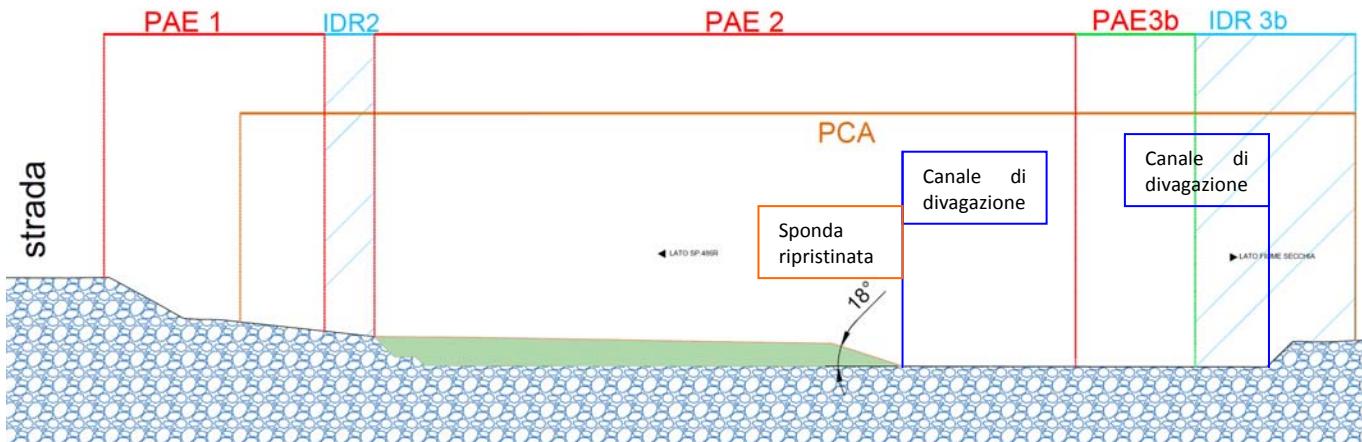


Figura 3.9. Schema ripristino lato SP486r



Figura 3.10. Schema realizzazione del canale inciso centrale

3.6 Fasi e tempi di attuazione - modalità operative

3.6.1 Fasi di attuazione

Il P.C.A. 2015 suddivide l'area di intervento in due diversi compatti di attuazione sottoposti a differenti regimi autorizzativi; il comparto identificato con le sigle "PAE" che comprende tutte le porzioni di territorio ricadenti all'interno del perimetro di P.A.E. e sottoposte ad autorizzazione ai sensi dell'art. 11 LR17/91 e smi ed il comparto identificato con le sigle "IDR" che comprende le aree soggette ad intervento di sistemazione morfo-idraulica e sottoposte a concessioni regionali ai sensi dell'art. 2 della LR17/91 e smi. Caso specifico è rappresentato dall'intervento IDR3a che in parte ricade su aree private non soggette a PAE di cui sarà chiesto il movimento terra e l'autorizzazione idraulica con gestione dei materiali estratti come terre e rocce da scavo.

I compatti risultano suddivisi in diverse fasi.

In particolare il comparto **PAE** risulta suddiviso in diverse "fasi" di seguito descritte:

PAE1: la fase PAE1 è stata completata e nel presente progetto è previsto il completamento delle attività di recupero morfologico.

PAE2: la fase PAE2 è stata realizzata in parte, il progetto prevede il completamento della fase di scavo e ripristino morfologico.

PAE3: la fase PAE3 è suddivisa in PAE3a e PAE3b e sono oggetto del presente PCS. Le attività di scavo della zona PAE3a sarà coordinata con le operazioni di scavo nella fase IDR (IDR2 e IDR3b); la zona di scavo PAE3b potrà essere realizzata indipendentemente dall'intervento IDR3b come prosecuzione degli scavi della zona PAE2.

Il comparto **IDR** risulta suddiviso in diverse "fasi" di seguito descritte:

IDR1: la fase IDR1 è stata attuata e conclusa, è consistita nella rimodellazione dell'alveo inciso del fiume Secchia, nel ripacimento della sponda destra del fiume Secchia e nella realizzazione di pennello in gabbioni rettangolari.

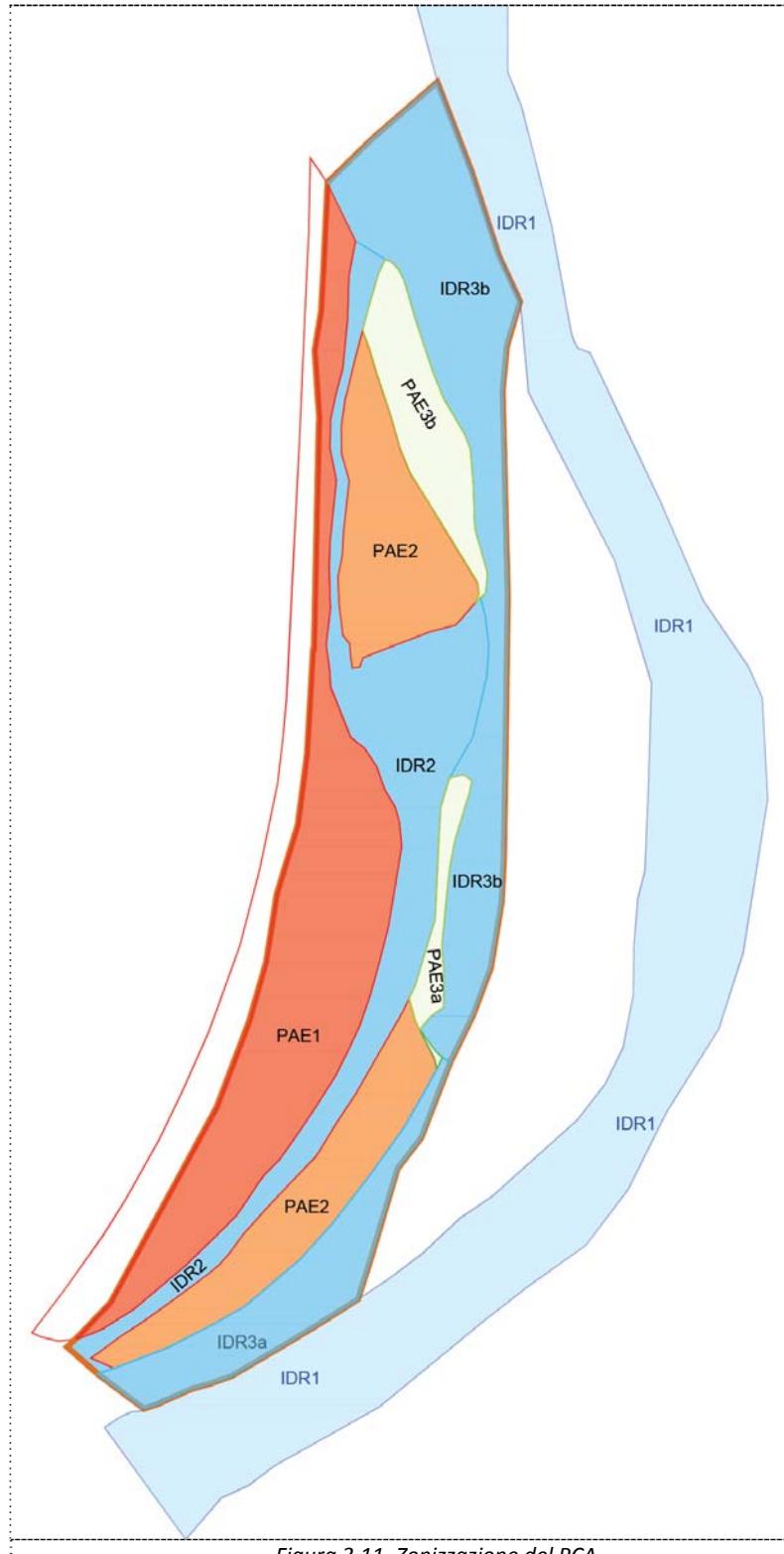


Figura 3.11. Zonizzazione del PCA

IDR2: la fase IDR2 risulta quasi completata ed è consistita nella realizzazione una porzione del canale di divagazione il cui completamento è previsto nel presente PCS con piccolo ampliamento della sponda destra del canale.

IDR3: la fase IDR3 sarà coordinata con la realizzazione dell'intervento PAE3, oggetto del presente PCS. La fase IDR3 è suddivisa nella fase IDR3a e IDR3b. Nella IDR3b sarà completato e realizzato lo sbocco del canale secondario in Secchia, mentre nella fase IDR3a sarà realizzata la zona di alimentazione del canale secondario o di divagazione.

Dal punto di vista della tempistica di attuazione la fase IDR1 è già stata realizzata, le fasi PAE1, PAE2 ed IDR2 sono già in parte attuate e potranno essere completate in modo coordinato con le operazioni da realizzare nelle aree IDR.

Le fasi PAE3a, PAE3b ed IDR3b di completamento saranno realizzate in modo coordinato con scavi che realizzino il canale secondario.

La fase IDR3a sarà invece realizzata al termine delle operazioni di scavo e di ripristino morfologico di tutte le altre fasi previste.

3.6.2 Modalità operative

Le operazioni di estrazione saranno perseguiti impiegando escavatori idraulici a benna e pale meccaniche gommate o cingolate.

La morfologia dei profili di abbandono della coltivazione saranno realizzati o direttamente sul litotipo in posto (ghiaie fluviali) o, come previsto nel progetto di sistemazione per la scarpata occidentale, sul materiale di riporto a seguito del rinfranco.

Il deposito dei materiali da ritombamento avverrà per strati di circa 0.5 m, costipati con pala meccanica gommata, fino al raggiungimento di un buon grado di compattazione.

3.7 Programmazione delle movimentazioni interne

3.7.1 Prima annualità

Nel corso della prima annualità verranno scavate le aree ricadenti in ambito sottoposto a PAE per un quantitativo totale movimentato pari a 23.575 mc.

In particolare verranno completate le escavazioni nell'area PAE2 nord, nell'area PAE3 (a e b) inoltre verranno completate le operazioni di scavo dell'area PAE2 sud fatta eccezione per l'area dell'ingresso del canale demaniale che verrà completata al termine di tutte le operazioni di sistemazione morfo-idraulica e di ripristino previste.

Dei 24.095 mc movimentati **23.575 mc** saranno commercializzati mentre i 420 mc di suolo verranno reimpiegati in sito per le operazioni di ripristino ambientale.

3.7.2 Seconda annualità

Nel corso della seconda annualità verrà scavata l'area dell'ingresso del canale demaniale in ambito sottoposto a PAE per un quantitativo totale movimentato pari a 722 mc. Inoltre verrà realizzato il canale inciso interno al canale secondario per un quantitativo totale movimentato pari a 693 mc. In totale pertanto nel corso della seconda annualità verranno movimentati 1.415 mc.

In particolare verranno completate le escavazioni nell'area PAE2 e nell'area PAE3 (a e b).

I **1.415 mc** movimentati saranno interamente commercializzati.

3.7.3 Terza e quarta annualità

La terza e quarta annualità saranno impiegate per l'esecuzione dei ripristini ambientali e delle opere di salvaguardia idraulica previsti.

3.8 Trasporto dei materiali estrattivi ed impianti di lavorazione

Le lavorazioni dei materiali estratti avverranno presso l'impianto C.E.A.G. srl sito in località San Bartolomeo di Villa Minozzo (RE).

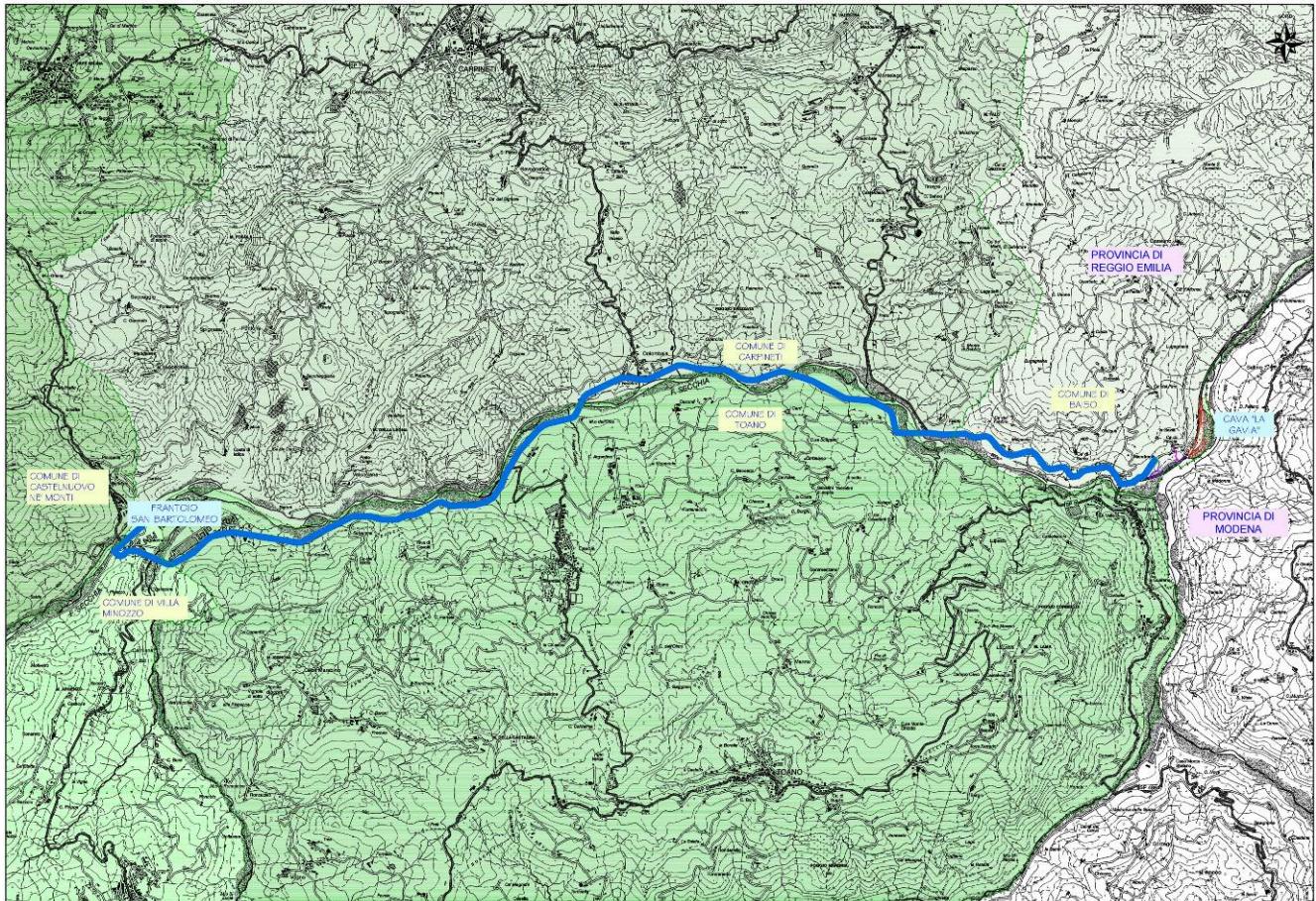


Figura 3.12. Schema della viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali estratti dalla cava La Gavia al frantoio San Bartolomeo (Villa Minozzo)

I materiali verranno trasportati mediante automezzi attraverso la viabilità primaria SP19 fondo valle Secchia, la SP486r e la strada comunale Mandreola. Dalla strada comunale Mandreola le viabilità di accesso all'area sono le seguenti:

- la **Pista 2** rappresenta l'accesso principale per il trasporto del materiale estratto da parte di autotreni e automezzi ed è costituita dalla strada sterrata realizzata durante lavori di sistemazione idraulica eseguiti nell'anno 2009. Su tale tracciato sono stati eseguiti interventi di ottimizzazione e di messa sicurezza per garantire il transito in entrambe le direzioni e preservare la strada da eventuali erosioni ad opera del fiume.
- la **Pista 1** è la strada di accesso alternativa dove transiteranno solo i mezzi per le maestranze e per gli eventuali controlli.

Le piste sopra descritte sono esistenti ed in particolare la pista 2 che attraversa in parte il demanio fluviale ed in parte proprietà del demanio strade è supportata dalla concessione demaniale richiesta e ottenuta a favore di CEAG Srl (Concessione emessa dalla Regione Emilia-Romagna per utilizzo pista con determinazione n. 11855 del 30/09/2011) e dall'autorizzazione all'occupazione di aree pubbliche per la realizzazione di pista di accesso alla cava emanata dal Servizio Infrastrutture e Patrimonio della Provincia di Reggio Emilia (Prot. 13533/29/2011 del 08/03/2011).

1.1.1 Viabilità

Il tracciato della pista 2 prevede il passaggio degli automezzi e degli autotreni dalla strada provinciale SP 486r alla strada comunale Mandreola, grossomodo in corrispondenza della località Mandreoli. Una volta imboccata la strada comunale e percorsi circa 350 m i mezzi accederanno al parcheggio esistente dal quale diparte una pista sterrata, di lunghezza pari a circa 850 m, utilizzata per lavori di sistemazione idraulica eseguiti nell'anno 2009, che condurrà i mezzi fino all'area di cava. Questa strada rappresenta la pista principale di accesso alla cava.

La strada non sarà l'unica via di accesso alla cava; si è infatti previsto l'utilizzo, solo in caso di emergenza per le maestranze, di una pista di accesso alternativa (pista 1), che dalla strada comunale, grossomodo in corrispondenza del gruppo di case Cà di Paccia, conduce fino all'area di cava. Nella figura successiva è schematizzata la viabilità di accesso alla cava.



Figura 3.13. Ubicazione delle piste di accesso su base catastale (non in scala).

1.1.2 Descrizione della pista di accesso principale (P2)

Il tracciato che dalla strada conduce alla cava è prevalentemente sterrato fatta eccezione per il tratto iniziale posto nell'area del parcheggio che è stato asfaltato dalla ditta CEAG e per il tratto prossimo al parcheggio realizzato "fresato"; la pista 2 è collocata su aree di proprietà di privati per circa **140 m** di lunghezza e per la maggior parte è ricompresa entro terreni demaniali (circa **520 m**).

La porzione in area demaniale è suddivisa in due tratti:

- tratto A (a monte) di lunghezza complessiva **111 m**;
- tratto B (a valle) di lunghezza complessiva **409 m**.

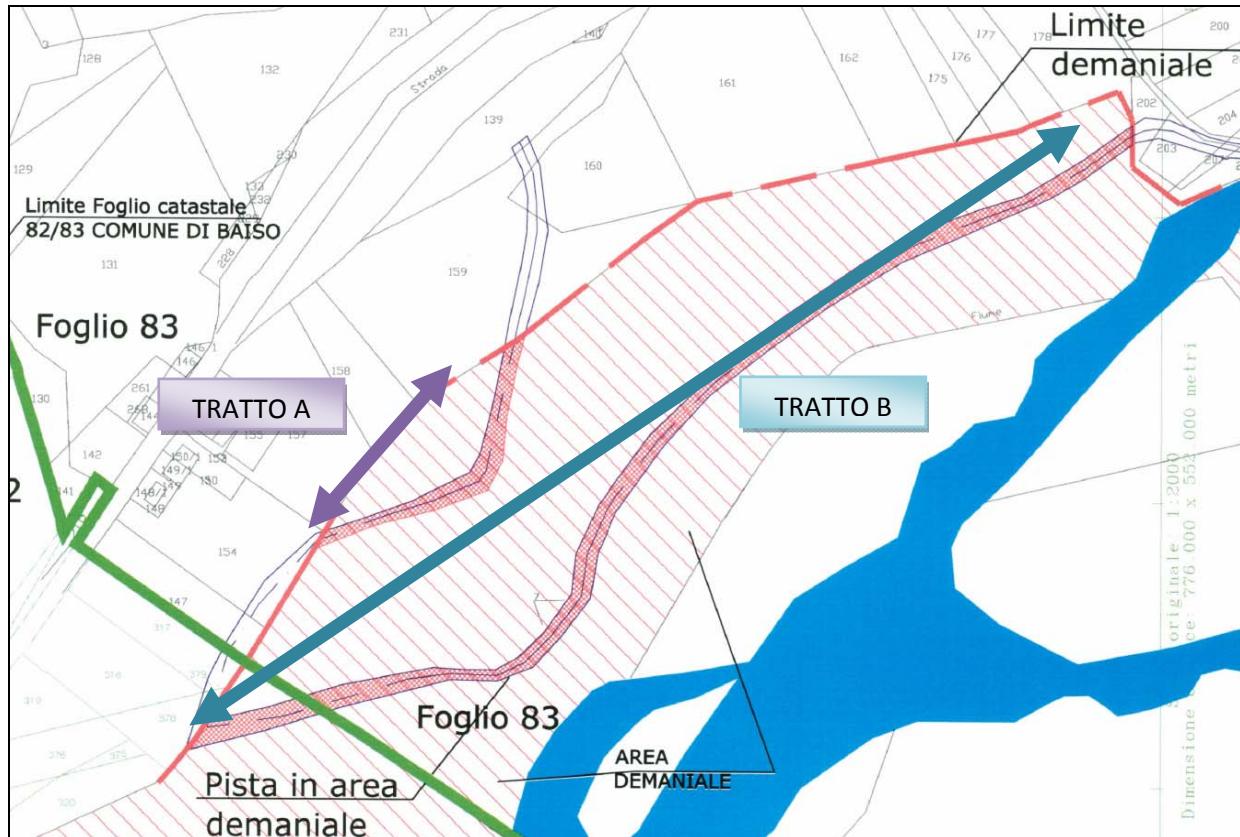


Figura 3.14. Ubicazione della pista 2 di accesso dell'area su base catastale (non in scala) con evidenza delle aree in demanio Fluviale di cui la ditta CEAG è titolare della concessione.

La pista in area demaniale, (di cui è stata ottenuta la concessione demaniale) è ubicata in area fronte/antistante i seguenti mappali catastali del comune di Baiso.

Foglio	83	Mappali	147	Fronte/antistante
			154	Fronte/antistante
			157	Fronte/antistante
			158	Fronte/antistante
			159	Fronte/antistante
			161	Fronte/antistante
			162	Fronte/antistante
			175	Fronte/antistante
			176	Fronte/antistante
			177	Fronte/antistante
			178	Fronte/antistante
			202	Fronte/antistante
Foglio	82	Mappali	317	Fronte/antistante
			378	Fronte/antistante
			379	Fronte/antistante

La pista ha una larghezza di circa 6 m per permettere agli automezzi il doppio senso di marcia; la sezione tipo della pista è riportata nello schema seguente.

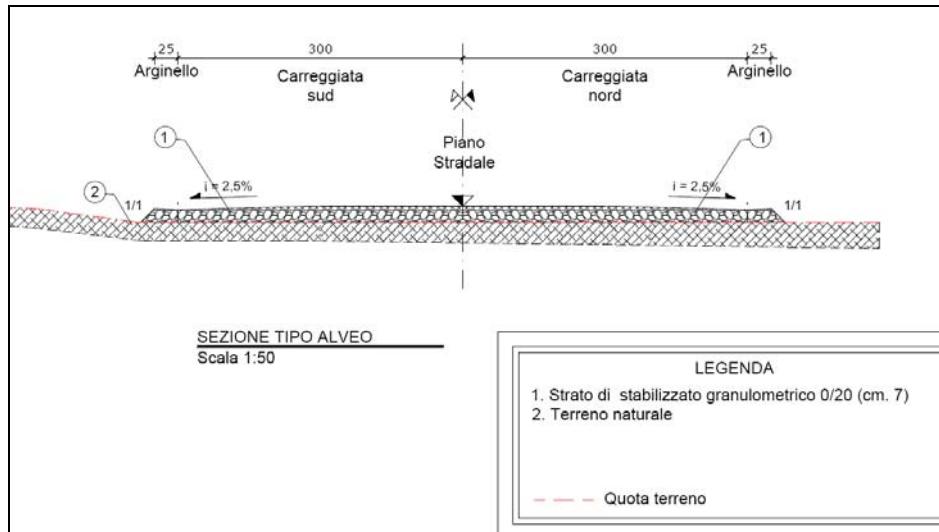


Figura 3.15. Sezione tipo pista di accesso principale.

L'accesso sulla strada comunale è e sarà opportunamente segnalato con cartelli che indicano l'uscita e l'ingresso di autocarri.

1.1.3 Regolamentazione degli accessi e misure di sicurezza

Nella tavola 8 è riportata l'ubicazione delle barriere o sbarre atte ad impedire l'accesso incontrollato alla pista. Sono state ubicate negli anni di attività 3 aree ove presenti barriere lungo la pista 2 per l'accesso all'area di cantiere. Dall'accesso nella zona della località Mandreola la prima sbarra è posta all'inizio dell'area demaniale posta nei pressi del viadotto della SP486r, la seconda al termine della zona di demanio fluviale in concessione; la terza sbarra è posta all'inizio delle proprietà del demanio strade.

1.1.4 Ripristino finale delle piste di accesso all'area della cava "La Gavia"

Al termine delle operazioni di coltivazione e ripristino delle aree di lavorazione il sedime della pista in area demaniale e nella zone di fiume verrà ripristinato ad ambiente fluviale tramite l'asportazione dei materiali di costruzione della pista stessa. Eventuali ripristini differenti saranno concordati con gli enti gestori del bene.

3.8.1 Mezzi d'opera

La cava verrà coltivata tramite l'utilizzo dei mezzi appartenenti all'elenco riportato di seguito:

PALE-ESCAVATORI-GREDER	MEZZI DA CANTIERE	MOTRICI
CAT 960F (SME)	TERNA FAI	MERCEDES 3544
CAT 980C	RULLO URSUS PERONI	FIAT IVECO MAGIRUS
FIAT HITACHI W230	VOLVO A40 D	FIAT IVECO MAGIRUS
FIAT HITACHI FH 330.3 EL.3	FIAT IVECO 170.35 AUTOCISTERNA	FIAT IVECO 145.17 AUTOGRU
ESCAVATORE A CORDA RB 38	OM D 30 (MULETTO)	IVECO EUROCARGO 80E17 TECTOR
ESCAVATORE HITACHI ZX 470-3	ASTRA BM 6442 (EX-B21)	
MINIESCAVATORE HITACHI ZX50	RULLO HAMM	
ESCAVATORE VOLVO		
MOTORGREDER CAT NR.14		

3.9 Interventi di salvaguardia idraulica

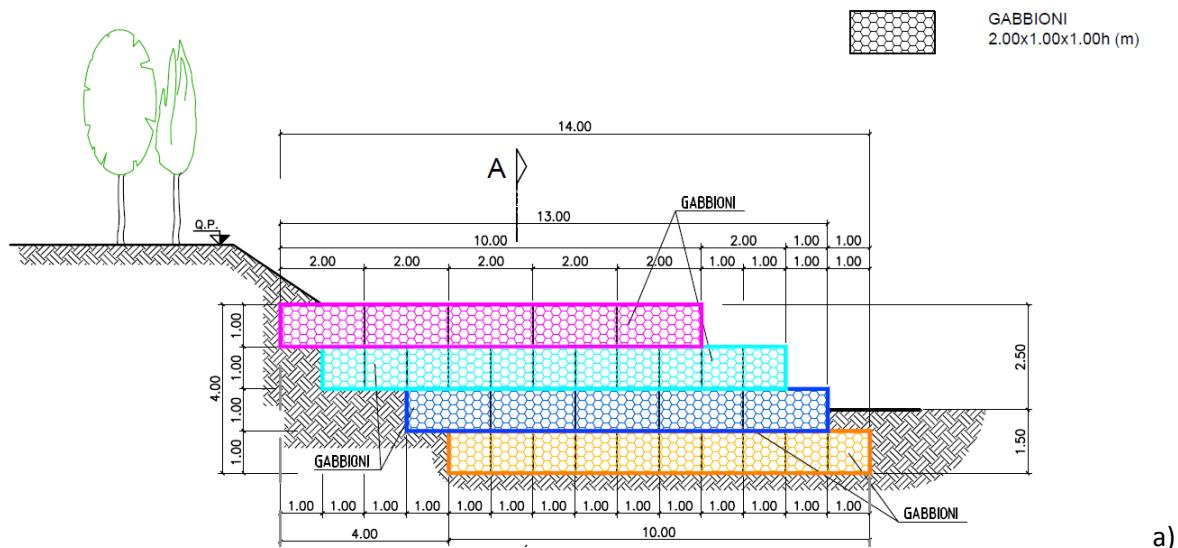
Vengono di seguito descritti gli interventi di salvaguardia idraulica programmati per la stabilizzazione e tutela del canale di divagazione in progetto.

3.9.1 Pennelli

Il progetto prevede la realizzazione di tre nuovi pennelli di 14 m lunghezza con incastro nella scarpata fluviale per una lunghezza minima di circa 9-10 m. Il pennello viene realizzato in gabbioni rettangolari e/o cilindrici di altezza pari 1.0 m; sono previsti 4 ordini di gabbioni; il pennello sarà incastrato al di sotto della quota di alveo per almeno 1.5m (vedasi tavola 14).

Nella zona posta a monte di ogni pennello saranno posizionati massi ciclopici a costituire una protezione alla fondazione del gabbione stesso.

I pennelli sono graficamente ricostruiti nella tavola 14; i pennelli avranno una lunghezza di circa 14 m ed un'altezza complessiva di 4.0 m di cui 2.5 m fuori terra ed 1.5 incastri sotto la quota di alveo. Il pennello sarà incastri nel terrazzo per una lunghezza di almeno 2/3 dell'ampiezza totale del repellente (9-10 m di incastro su 15 di lunghezza); l'incastro reale sarà comunque definito dalla D.L. e dai tecnici del competente ente territoriale. Il pennello sarà realizzato con scatole di gabbioni legate tra di loro (legatura lungo i bordi dei gabbioni contigui). I gabbioni fuori terra saranno a sezione quadrata (1m * 1 m) e di lunghezza 2.0 m (volume 2.0 mc), i gabbioni saranno in rete metallica a doppia torsione, con maglia esagonale, rivestita in lega di Zinco-Alluminio in conformità alle "Linee guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. I gabbioni saranno riempiti con grossi ciottoli (detti sassi da gabbione), di tipo non gelivo né friabile, e di pezzatura idonea a non fuoriuscire dalle maglie esagonali, opportunamente sistemati per ottenere una buona faccia a vista. I ciottoli saranno reperiti e selezionati in loco (dai terreni scavati in area privata fuori PAE). Ogni pennello sarà costituito da 4 ordini di strutture sovrapposte per un totale di 82 gabbioni (164 mc) come rappresentato nella tavola 14, in totale per i tre pennelli previsti saranno utilizzati 246 gabbioni (492 mc).



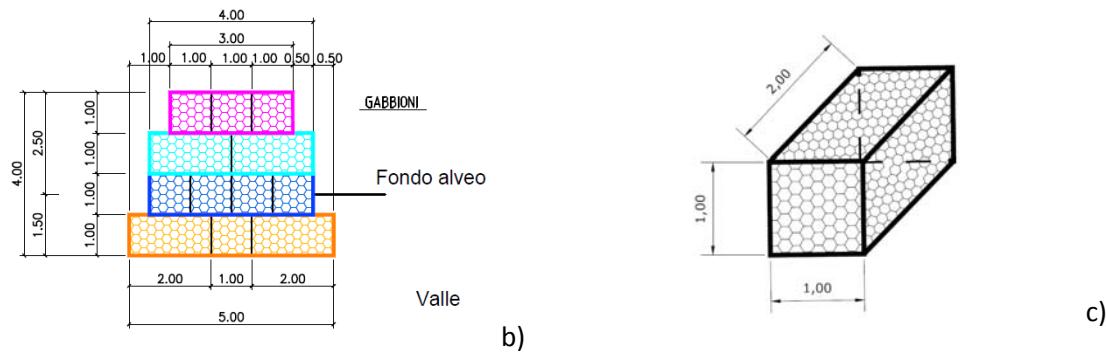


Figura 3.16. Sezione longitudinale del pennello (a), sezione trasversale del pennello (b); sezione tipo gabbione scatolare 2*1*1 (m) (c).

3.9.2 Gradonate a protezione delle scarpate

Nelle aree in cui sarà messo in opera il rinfianco si prevede la realizzazione di gradonate con talee.

Il ricorso a questa tecnica può portare benefici sia sotto l'aspetto ambientale che sotto quello funzionale, permettendo:

- la stabilizzazione dei pendii attraverso gli apparati radicali
- la diminuzione dell'erosione in alcuni punti critici
- inserimento paesaggistico
- un aumento di biodiversità generale dell'area

Questa tecnica ha un'ottima azione di consolidamento in profondità sin dal momento della posa, con esaltazione degli effetti dopo la cacciata.

Le gradonate rallentano la velocità di deflusso

dell'acqua nel suolo come pure l'erosione superficiale da ruscellamento. Il materiale in erosione viene arrestato dai rami sporgenti ed in seguito fissato dalle radici. Le gradonate contribuiscono a ridurre gradualmente i movimenti delle masse terrose, l'erosione e le frane. Anche le gradonate franate continuano a svilupparsi.

Per la realizzazione è prevista la seguente successione di interventi:

- scavo sulle scarpate di piccoli gradoni di circa 50 cm, a distanza di 2 – 2,5 m in altezza uno dall'altro
- posa sul fondo del gradone di talee incrociate una accanto all'altra
- ricopertura delle talee col materiale di scavo misto ad ammendanti o a terreno di origine vegetale

Per questo intervento verranno utilizzate talee di salice reperite in loco. Le essenze prescelte sono: salice rosso (*Salix purpurea*), salice di riva (*Salix eleagnos*), salice da ceste (*Salix triandra*), meno vigorosi e a sviluppo più contenuto rispetto al salice bianco (*Salix alba*).

Lo scavo potrà avere larghezza variabile da 50 a 100 cm.

La lunghezza delle talee sarà di circa 10-15 cm superiore alla dimensione della trincea, il diametro di almeno 1 cm. Vanno deposte orizzontalmente, a pettine, una accanto all'altra, in quantità minima di 10 per metro lineare, interrate per 3/4 della loro lunghezza. Le tre specie prescelte vanno alternate ogni 3-4 m.

Le talee vanno poi attentamente coperte con il terreno, in modo che tra di esse non rimangano spazi vuoti.

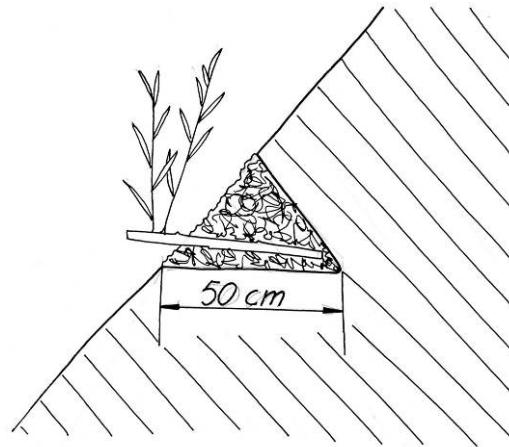


Figura 3.17 . Gradonata, schema realizzativo

Dove la differenza di quota tra gradonata e sommità scarpata è superiore a due metri, verrà realizzata una seconda gradonata.

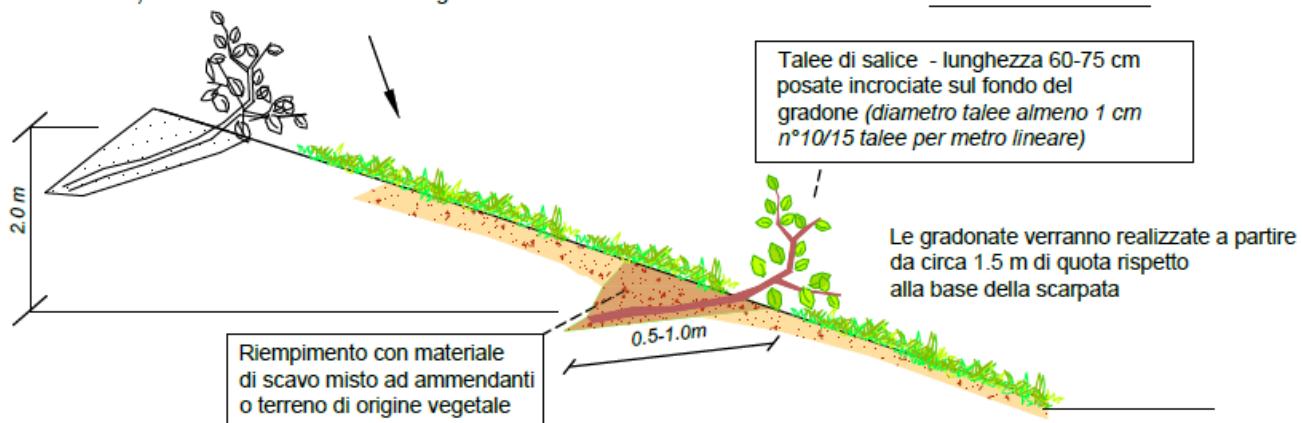


Figura 3.18. Gradonate -schema realizzativo

3.10 Prescrizioni ambientali da osservare in fase gestionale

Sulla base di quanto riportato nella Variante PCA 2015 dovranno essere rispettati i criteri e le prescrizioni di seguito riportate:

- I tempi di attuazione dovranno risultare il più possibile contenuti e strettamente correlati all'entità degli interventi previsti, fermo restando quanto disposto dall'art.15 della legge 17/1991 e smi.
- L'entità dei movimenti terra ed il conseguente impiego di mezzi d'opera dovrà attenersi strettamente a quanto previsto dal P.C.S.; nel rigoroso rispetto dell'organizzazione gestionale di cantiere prevista.
- Gli interventi di cantierizzazione dovranno essere contenuti allo stretto necessario, per quanto riguarda tempistica ed occupazione del suolo, al fine di limitare i fattori di disturbo nei riguardi del territorio limitrofo all'intervento.
- A fine giornata lavorativa tutti i mezzi di escavazione e trasporto dovranno essere rimossi dalla cava e portati in aree esterne all'alveo del fiume. Nella Tavola 8 è riportata l'ubicazione delle aree utilizzate per la sosta dei mezzi di cava a termine delle lavorazioni.

3.10.1 Suolo

Lo strato superficiale di suolo prelevato prima delle escavazioni verrà conservato in loco in aree idonee (l'ubicazione delle aree è riportata in Tavola 11), non soggetto al transito di veicoli, formando una duna a monte del fronte di scavo. Si devono evitare inquinamenti sia durante l'accatastamento che durante il periodo di deposito. Il cumulo di terra non dovrà essere troppo alto, per evitare condizioni di forte anaerobiosi all'interno. In generale si raccomanda di non superare l'altezza di 3 m.

Al termine delle lavorazioni di modellazione morfologica il suolo conservato verrà posizionato sopra i rinterri seguendo le sottoelencate operazioni:

- aratura dello strato superficiale in loco (circa 20 cm);
- sminuzzatura delle zolle per evitare sacche d'aria;
- stesura del suolo con attrezzature cingolate leggere creando un grado di compattazione uniforme e senza avvallamenti;
- eventuale integrazione con ammendante o correttore del terreno
- semina di essenze

3.10.2 Acque superficiali

Le mitigazioni relative agli impatti sulle acque superficiali devono tendere alla riduzione del rischio di inquinamento delle stesse da parte delle attività di scavo e ripristino; in particolare è necessario ridurre la quantità di materiale solido in sospensione nelle acque superficiali all'uscita delle aree di lavorazione.

La costruzione del fosso di guardia perimetrale (già realizzato) impedisce il ruscellamento delle acque meteoriche, provenienti da monte, all'interno dell'area di escavazione impedendo alle stesse di erodere il materiale della cava.

All'interno dell'area di intervento non potranno essere collocati depositi di combustibili, lubrificanti o altre sostanze idroinquinanti, ancorché destinati al rifornimento o alla manutenzione delle macchine operatrici.

Il rifornimento delle macchine operatrici dovrà essere effettuato esclusivamente mediante gruppo erogatore installato su furgone, dotato di vasca di contenimento e conforme alle Direttive comunitarie vigenti in materia. Il gruppo erogatore dovrà essere obbligatoriamente provvisto di dispositivo antisversamento conforme alle normative vigenti in materia di prevenzione dell'inquinamento.

All'interno dell'area di intervento non potranno essere eseguite operazioni di manutenzione delle macchine operatrici e degli automezzi di trasporto.

3.10.3 Acque sotterranee

Il progetto degli scavi presentato nella Variante PCA, tenuto conto dei dati ottenuti dal monitoraggio idrogeologico negli anni 2010-2014, prevede la realizzazione degli scavi a quote non interferenti con la falda.

Vista però la particolare ubicazione dell'area [area di perialveo], e pertanto soggetta a variazioni dovute alle dinamiche del Fiume Secchia, unita all'elevato grado di permeabilità dei materiali presenti, si possono prevedere episodici innalzamenti della falda soprattutto in concomitanza con eventi fluviali di una certa rilevanza, pertanto nella sola fase in cui verranno raggiunte le massime profondità, al fine di evitare il contatto delle macchine operatrici con la falda ed evitare potenziali rischi di inquinamento le operazioni dovranno essere effettuate nei periodi di massimo decremento idrico del fiume e quindi della falda stessa.

Nell'ambito del recupero delle aree coltivate è previsto il parziale ripristino con materiali inerti di origine naturale, caratterizzati da idonea permeabilità. Al fine di evitare contaminazioni delle acque sotterranee il materiale di riempimento dovrà esclusivamente provenire da scavi di terreno naturale non contaminato o da rifiuti di estrazione sensu Dlgs 117/2008.

A tale fine risultano idonei sia i materiali di risulta del processo di coltivazione provenienti dall'Ambito estrattivo stesso, sia eventuali materiali di origine esterna purché non provenienti da lavori di scavo eseguiti zone a destinazione produttiva.

Allo scopo potranno essere impiegati materiali di seguito elencati:

- a) terra non inquinata ai sensi del comma 1.e) dell'art.3 del Dlgs 117/2008¹. Nel caso in esame costituisce il terreno vegetale, o suolo che ricopre il giacimento di ghiaia alluvionale (spessore da 0.0 a 0.2 m);
- b) coltre pedologica di copertura e materiali terrosi provenienti da scavi e sbancamenti relativi a lavori edili, stradali e infrastrutturali (Terre e rocce da scavo);
- c) materiali ghiaioso-terrosi e spurghi di cava risultanti dal processo di coltivazione estrattiva, definiti rifiuto di estrazione – Sterile² (ai sensi del Dlgs117/2008), materiale reperito in cava e non idoneo all'utilizzo come inerte pregiato per la produzione di cls, denominato **Sterile tipo 1**;
- c) rifiuto di estrazione – **Sterile tipo 2**. Rappresentato dai “limi di pulitura” della risorsa provenienti dal “frantoio” CEAG di San Bartolomeo;
- d) materiali rocciosi di risulta (di natura arenacea, calcarea o sabbioso-molassica) provenienti dal ciclo produttivo di comparti estrattivi extra-comunali.
- e) materiali limoso-sabbiosi provenienti da interventi di sistemazione idraulica eseguiti lungo il Fiume Secchia o presso altri corsi d'acqua;
- f) materiali limoso-sabbiosi provenienti da interventi di manutenzione di opere idrauliche trasversali (traverse e briglie di sbarramento fluviale) o dal dragaggio di dighe e casse di espansione fluviale.

¹ ...omissis... e) terra non inquinata: terra ricavata dallo strato più superficiale del terreno durante le attività di estrazione e non inquinata, ai sensi di quanto stabilito all'articolo 186 decreto legislativo n. 152 del 2006 ...omissis...

² Estratto da Comma 1.l) dell'articolo 3 del Dlgs 117/2008....Omissis....l) sterili: il materiale solido o i fanghi che rimangono dopo il trattamento dei minerali per separazione (ad esempio: frantumazione, macinazione, vagliatura, flottazione e altre tecniche fisico-chimiche) per ricavare i minerali pregiati dalla roccia meno pregiata...omissis...

3.10.4 Mitigazioni acustiche

Dall'analisi dei risultati delle simulazioni modellistiche compiute in sede di PCS approvato, unitamente alla verifica dei dati ottenuti mediante i rilievi fonometrici realizzati nell'area durante l'attività di cava ed alle previsioni eseguite di supporto al presente piano, è possibile trarre le seguenti conclusioni: l'impatto acustico medio determinato dalle attività di coltivazione e ripristino presso gli edifici abitativi (residenze) presenti nell'intorno del sito di cava sarà assolutamente non critico rispetto ai livelli di rumore attualmente presenti.

Al fine di mitigare gli impatti si suggeriscono comunque i seguenti accorgimenti:

1. utilizzare le macchine operatrici caratterizzate dai livelli di emissione acustica minori tra quelle disponibili;
2. mantenere i motori al minimo durante le fasi di attesa degli autocarri o spegnerli durante le attese superiori a 10 minuti;
3. se la logistica di cava lo consente, procedere ad accatastare il materiale di scotico e gli sterili lungo il confine di cava rivolto verso gli edifici posti nella zona sud, al fine di realizzare in corso d'opera una barriera acustica (attività già eseguita nella fase di scavo lato SP486r terminata).

3.10.5 Misure di contenimento delle emissioni di polveri in atmosfera

In virtù dei risultati ottenuti nelle simulazioni modellistiche effettuate per il PCS approvato e della conformità ai limiti dei livelli di concentrazione previsti in corrispondenza dei ricettori e della poca significativa delle emissioni specifiche della cava rispetto alle altre sorgenti, nonché dalle simulazione effettuate a supporto del presente piano non sono state identificate particolari opere di mitigazione specifiche. Tuttavia, poiché il risultato della simulazione, sicuramente positivo, è espresso in termini di concentrazione media annuale, non si può escludere del tutto che nel breve periodo, in presenza di condizioni particolarmente sfavorevoli, i livelli di concentrazione possano risultare più elevati. Si ritiene quindi necessario che, in particolare nei periodi più sfavorevoli (periodi di siccità prolungata nella stagione estiva) vengano adottate modalità operative di gestione atte a ridurre le emissioni di polvere per sollevamento dalle piste di transito. Tali misure vengono identificate essenzialmente nella bagnatura periodica delle piste, nell'utilizzo di automezzi provvisti di copertura o telone.

4 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Di seguito si esamina l'utilizzo dei rifiuti di estrazione³. (detti Sterili⁴ in alcune parti del presente piano del Piano di coltivazione) sulla base di quanto riportato nell'art.5 del D.lgs. 117/08.

Il ripristino morfologico della cava "La Gavia" come approvato con Provvedimento autorizzativo unico 95/09 del 15/09/2009 dallo SUAP per l'Appennino Reggiano e con Autorizzazione del Responsabile dell'Ufficio Tecnico del Comune di Baiso di cui al Protocollo Comunale 5700 del 07/09/2009 come integrato dall'Autorizzazione dello stesso ufficio di cui al protocollo 3003 del 04/07/2012 prevede il parziale ritombamento dell'area con la creazione di nuova sponda sinistra del nuovo canale demaniale posto in sinistra idrografica del Fiume Secchia. Per poter effettuare il parziale ritombamento il Piano di Coltivazione e Sistemazione approvato prevedeva l'utilizzo di materiale di provenienza sia interna che esterna alla cava.

Il PCS 2015 prevede il completamento del tombamento del lato occidentale della cava.

4.1 Caratterizzazione dei rifiuti di estrazione

Il materiale scavato è costituito da:

1. Suolo, top soil o terra non inquinata ai sensi del comma 1.e) dell'art.3 del Dlgs 117/2008. Porzione che ricopre il giacimento di ghiaia alluvionale. Terreno naturale che viene accumulato in cava per essere reimpiegato per i ripristini finali.
2. Ghiaia alluvionale. Rappresenta il giacimento o risorsa minerale. Viene scavata o coltivata in cava caricata sui mezzi di trasporto (autotreni gommati) e conferita al "frantoio CEAG di San Bartolomeo - Comune di Villa Minozzo" (Industria estrattiva ai sensi del Dlgs 117/2008 e smi).
3. Sterili. Durante gli scavi oltre alla risorsa mineraria (ghiaia e sabbia alluvionale) saranno presenti livelli di materiali aventi caratteristiche granulometriche non idonee all'utilizzo come inerte pregiato per la produzione di calcestruzzo; tali livelli sono scarti di lavorazione che non vengono allontanati dalla cava e sono solo rimaneggiati (spostati per scoprire o liberare la risorsa minerale) e riallocati in cava per necessità di ripristino.

Quindi gli scavi in cava produrranno un volume di risorsa asportato e conferito presso il cantiere CEAG di San Bartolomeo (Comune di VillaMinozzo – RE) ed una parte di rifiuti di estrazione costituiti da:

1. terra non inquinata ai sensi del comma 1.e) dell'art.3 del Dlgs 117/2008⁵. Nel caso in esame costituisce il terreno vegetale, o suolo che ricopre il giacimento di ghiaia alluvionale (spessore da 0.0 a 0.2 m);
2. rifiuto di estrazione – Sterile⁶ (ai sensi del Dlgs117/2008), materiale reperito in cava e non idoneo all'utilizzo come inerte pregiato per la produzione di cls, di seguito denominato **Sterile tipo 1**.

Il materiale asportato o risorsa minerale (ghiaia alluvionale) dopo il conferimento al cantiere San Bartolomeo viene sottoposto al seguente trattamento:

- ✓ lavaggio (pulizia dei terreni fini localmente inglobati della risorsa), frantumazione (modifica delle dimensioni), vagliatura (classificazione e separazione) in fusi granulometrici differenti.

³ Estratto da Comma 1.d) dell'articolo 3 del Dlgs 117/2008....Omissis....d) rifiuti di estrazione: rifiuti derivanti dall'attività di prospezione o di ricerca, di estrazione, di trattamento e di ammasso di risorse minerali e dalla sfruttamento delle cave.

⁴ Estratto da Comma 1.l) dell'articolo 3 del Dlgs 117/2008....Omissis....l) sterili: il materiale solido o i fanghi che rimangono dopo il trattamento dei minerali per separazione (ad esempio: frantumazione, macinazione, vagliatura, flottazione e altre tecniche fisico-chimiche) per ricavare i minerali pregiati dalla roccia meno pregiata...omissis...

⁵ ...omissis... e) terra non inquinata: terra ricavata dallo strato più superficiale del terreno durante le attività di estrazione e non inquinata, ai sensi di quanto stabilito all'articolo 186 decreto legislativo n. 152 del 2006 ...omissis...

⁶ Estratto da Comma 1.l) dell'articolo 3 del Dlgs 117/2008....Omissis....l) sterili: il materiale solido o i fanghi che rimangono dopo il trattamento dei minerali per separazione (ad esempio: frantumazione, macinazione, vagliatura, flottazione e altre tecniche fisico-chimiche) per ricavare i minerali pregiati dalla roccia meno pregiata...omissis...

- ✓ le lavorazioni sopra descritte producono circa il 20-30% di volumi di “limi di pulitura” definiti “sterile” ai sensi del Dlgs 117/2008 art.3 comma1.l) o rifiuti di estrazione (denominato nella presente relazione **Sterile tipo 2**); il materiale viene prodotto attraverso l’impianto di San Bartolomeo (comuni di Villa Minozzo e di Toano).

I limi prodotti saranno quindi caricati e trasportati presso la cava La Gavia per riempimento dei vuoti di cava e poter procedere quindi al ripristino delle aree come da progetto approvato.

In sintesi l’attività estrattiva produce un quantitativo di Rifiuti di estrazione ai sensi del d.lgs 117/2008 costituiti da:

1. terra non inquinata⁷ ai sensi del comma 1.e) dell’art.3 del Dlgs 117/2008; costituito dal suolo scavato in loco;
2. rifiuto di estrazione – **Sterile tipo 1**. Materiali scavati in loco aventi caratteristiche granulometriche non idonee all’utilizzo come inerte pregiato per la produzione di cls; tali livelli sono scarti di lavorazione che non vengono allontanati dalla cava e sono solo rimaneggiati (spostati per scoprire o liberare la risorsa minerale) e riallocati in cava per eseguire il ripristino;
3. rifiuto di estrazione – **Sterile tipo 2**. Rappresentato dai “limi di pulitura” della risorsa provenienti dal “frantoio” CEAG di San Bartolomeo.

Il top soil verrà stoccati in cumuli separati e verrà riutilizzato al termine delle operazioni di scavo e rinterro, per il ripristino vegetazionale del sito.

4.2 Stima del quantitativo totale di rifiuti

Il progetto prevede lo scavo di 25.410 m³ di materiale nelle aree di PAE, 34.096 m³ di materiale per la sistemazione morfo-idraulica nelle aree demaniali e 3.113 m³ per sistemazione morfo-idraulica in terreni privati esterni al PAE. Dei quantitativi scavati in aree di PAE 24.990 m³ verranno normalmente commercializzati, mentre i 420 mc di suolo verranno reimpiegati in sito. Dei 34.096 m³ provenienti dalle aree demaniali 870 mc di suolo saranno utilizzati nelle operazioni di ripristino morfologico, i 33.120 mc rimanenti saranno oggetto di specifica autorizzazione regionale. Infine dei 3.113 m³ provenienti dalla sistemazione morfo-idraulica in terreni privati esterni al PAE 2.788 mc verranno utilizzati in loco per la sistemazione finale e le opere di difesa idraulica previste, mentre il suolo (325 mc) sarà utilizzato nel ripristino ambientale.

Di seguito si riporta il bilancio riassuntivo degli scavi e dei rifiuti di estrazione movimentati nella cava.

	Movimentazione totale (m ³)	Materiale commercializzabile (m ³)	Terra non inquinata (suolo) (m ³)	Sterili tipo 2 Limi di lavaggio (25% materiale commercializzato) (m ³)	Sterili tipo 1 (m ³)
AREE DI PAE	25.410	24.990	420	6.248	-
<i>Sistemazione morfo-idraulica in demanio</i>	34.096	33.226	870	8.306	-
<i>Sistemazione morfo-idraulica in aree private</i>	3.113	-	325	-	2.788
Totali	62.619	24.990 di PAE+ 33.226 di Demanio	1.615	14.554	2.788

⁷ Estratto da Comma 1e art. 3 del Dlgs 117/2008 (...omissis....e) *terra non inquinata: terra ricavata dallo strato più superficiale del terreno durante le attività di estrazione e non inquinata, ai sensi di quanto stabilito all’articolo 186 decreto legislativo n. 152 del 2006 ... omissis...*

4.3 Quantità e qualità degli inerti necessari al ripristino morfologico del sito

Il completo recupero morfologico della cava prevede un rinfianco della porzione occidentale della cava (ripiena dei vuoti e volumetrie di cava): a tal fine saranno necessari **29.783 mc** di materiale per il ripristino finale. Di tale volumetria **4403 mc** saranno costituiti dal suolo o terra non inquinata per un volume di **1.615mc** e dagli sterili tipo 1 per un volume di **2788 mc**; gli sterili tipo 2 sono costituiti da limi di lavaggio prodotti dalla "pulitura" e macinazione delle ghiaie proveniente della cava stessa e contribuiranno al recupero morfologico finale della cava per **14.554 mc**; i restanti **10.826 mc** (29.783-4403-14.554) necessari al completo recupero morfologico della cava saranno costituiti dai limi di lavaggio prodotti nelle attività di trattamento delle "ghiaie" nel frantoio CEAG di San Bartolomeo come risultato delle operazioni di pulitura delle ghiaie provenienti da altre cave (sterili 2) e/o da Terre e Rocce di Scavo provenienti da scavi e sbancamenti relativi a lavori edili, stradali e infrastrutturali.

I materiali per il ripristino morfologico dovranno essere conformi a quanto prescritto dall'art.46 delle NTA del PAE di Baiso di cui di seguito si riporta un estratto:

Art.46 . Materiali idonei per la sistemazione morfo-geometrica finale

1. Gli interventi di sistemazione morfo-geometrica finale dovranno essere realizzati in conformità con quanto indicato negli elaborati di PCS autorizzato, impiegando in via prioritaria il terreno vegetale e lo sterile di cava accantonati ai sensi dei precedenti artt.28 e 31. Qualora i quantitativi disponibili presso la cava non risultassero sufficienti rispetto ai fabbisogni di progetto si potrà ricorrere a fonti di approvvigionamento esterne, nel rispetto di quanto indicato ai successivi commi 2 e 3.
2. I materiali di provenienza esterna dovranno essere costituiti esclusivamente da terre e rocce di scavo secondo la definizione delle norme vigenti in materia di rifiuti e presentare caratteristiche conformi con quanto riportato in Tabella 1 colonna A del D.M.471/1999. In ogni caso, la effettiva composizione del materiale riportato dovrà essere accuratamente controllata in corso d'opera.
3. Con riferimento alla solo Zona di P.A.E. n°5 (Ambito estrattivo di P.I.A.E. M0111 - La Gavia) le operazioni di ritombamento dovranno essere effettuate impiegando materiali inerti di esclusiva origine naturale, caratterizzati da adeguata permeabilità. A tale fine risultano idonei sia i materiali di risulta provenienti dall'Ambito estrattivo stesso, sia eventuali materiali di origine esterna al territorio comunale. Allo scopo potranno essere esclusivamente impiegati materiali di seguito elencati:
 - coltre pedologica di copertura derivante da operazioni preliminari di scopertura dei giacimenti ghiaioso-sabbiosi locali o di altri giacimenti estrattivi;
 - coltre pedologica di copertura e materiali terrosi profondi provenienti da scavi e sbancamenti relativi a lavori edili, stradali e infrastrutturali;
 - materiali ghiaioso-terrosi e spurghi di cava risultanti dal processo di coltivazione estrattiva;
 - materiali rocciosi di risulta (di natura arenacea, calcarea o sabbioso-molassica) provenienti dal ciclo produttivo di comparti estrattivi extra-comunali o da smarino di gallerie;
 - materiali limoso-sabbiosi provenienti da interventi di sistemazione idraulica eseguiti lungo il Fiume Secchia o presso altri corsi d'acqua;
 - materiali limoso-sabbiosi provenienti da interventi di manutenzione di opere idrauliche trasversali (traverse e briglie di sbarramento fluviale) o dal dragaggio di dighe e casse di espansione fluviale.

Nella relazione R3 della Variante PCA a tal riguardo è specificato quanto segue:

Nell'ambito del recupero delle aree coltivate è previsto il parziale ripristino con materiali inerti di origine naturale e conformi a quanto previsto dal D.lgs 152/2006 e smi. Al fine di evitare contaminazioni delle acque sotterranee il materiale di riempimento dovrà esclusivamente provenire da scavi di terreno naturale non contaminato o da rifiuti di estrazione sensu Dlgs 117/2008.

A tale fine risultano idonei sia i materiali di risulta del processo di coltivazione provenienti dall'Ambito estrattivo stesso, sia eventuali materiali di origine esterna purchè non provenienti da lavori di scavo eseguiti zone a destinazione produttiva.

Allo scopo potranno essere impiegati materiali di seguito elencati:

- a) terra non inquinata ai sensi del comma 1.e) dell'art.3 del Dlgs 117/2008⁸. Nel caso in esame costituisce il terreno vegetale, o suolo che ricopre il giacimento di ghiaia alluvionale (spessore da 0.0 a 0.5 m);
- b) coltre pedologica di copertura e materiali terrosi provenienti da scavi e sbancamenti relativi a lavori edili, stradali e infrastrutturali (Terre e rocce da scavo);
- c) materiali ghiaioso-terrosi e spurghi di cava risultanti dal processo di coltivazione estrattiva, definiti rifiuto di estrazione - Sterile⁹ (ai sensi del Dlgs117/2008), materiale reperito in cava e non idoneo all'utilizzo come inerte pregiato per la produzione di cls, denominato **Sterile tipo 1**;
- c) rifiuto di estrazione - **Sterile tipo 2**. Rappresentato dai "limi di pulitura" della risorsa provenienti dal "frantoio" CEAG di San Bartolomeo;
- d) materiali rocciosi di risulta (di natura arenacea, calcarea o sabbioso-molassica) provenienti dal ciclo produttivo di compatti estrattivi extra-comunali.
- e) materiali limoso-sabbiosi provenienti da interventi di sistemazione idraulica eseguiti lungo il Fiume Secchia o presso altri corsi d'acqua;
- f) materiali limoso-sabbiosi provenienti da interventi di manutenzione di opere idrauliche trasversali (traverse e briglie di sbarramento fluviale) o dal dragaggio di dighe e casse di espansione fluviale.

4.4 Descrizione delle operazioni che producono i rifiuti di estrazione denominati Sterili tipo 2

Il deposito di ghiaie alluvionali, come descritto anche nella Relazione R1.3, è costituito da ghiaie con diametro caratteristico di 3-15 cm immerse in una matrice limoso-sabbiosa: tale matrice non è, perlomeno in parte, utilizzabile nel confezionamento del calcestruzzo e viene pertanto separata dalla frazione più grossolana all'interno del frantoio.

Il frantoio è generalmente costituito da una serie di molini, tavole vibro-flottanti e/o vagli rotanti e filtropresse disposte in successione in grado di frantumare (molini) e selezionare (tavole vibranti, vagli rotanti e filtropresse) le diverse granulometrie di materiali (vedasi figura seguente).

In dettaglio si osserva come la materia prima (materiale di ingresso proveniente dalla cava) viene immessa nelle tramogge di alimentazione (attraverso la "buca" alimentante), da dove gli alimentatori a carrello la immettono sul nastro diretto al vaglio. Il vaglio rotante effettua una prima separazione (frantoio primario - Vaglio 1) della materia prima ed in genere produce: frazione $\Phi_e > 130$ mm; $40\text{mm} < \Phi_e$ frazione < 130 mm; frazione $\Phi_e < 40$ mm.

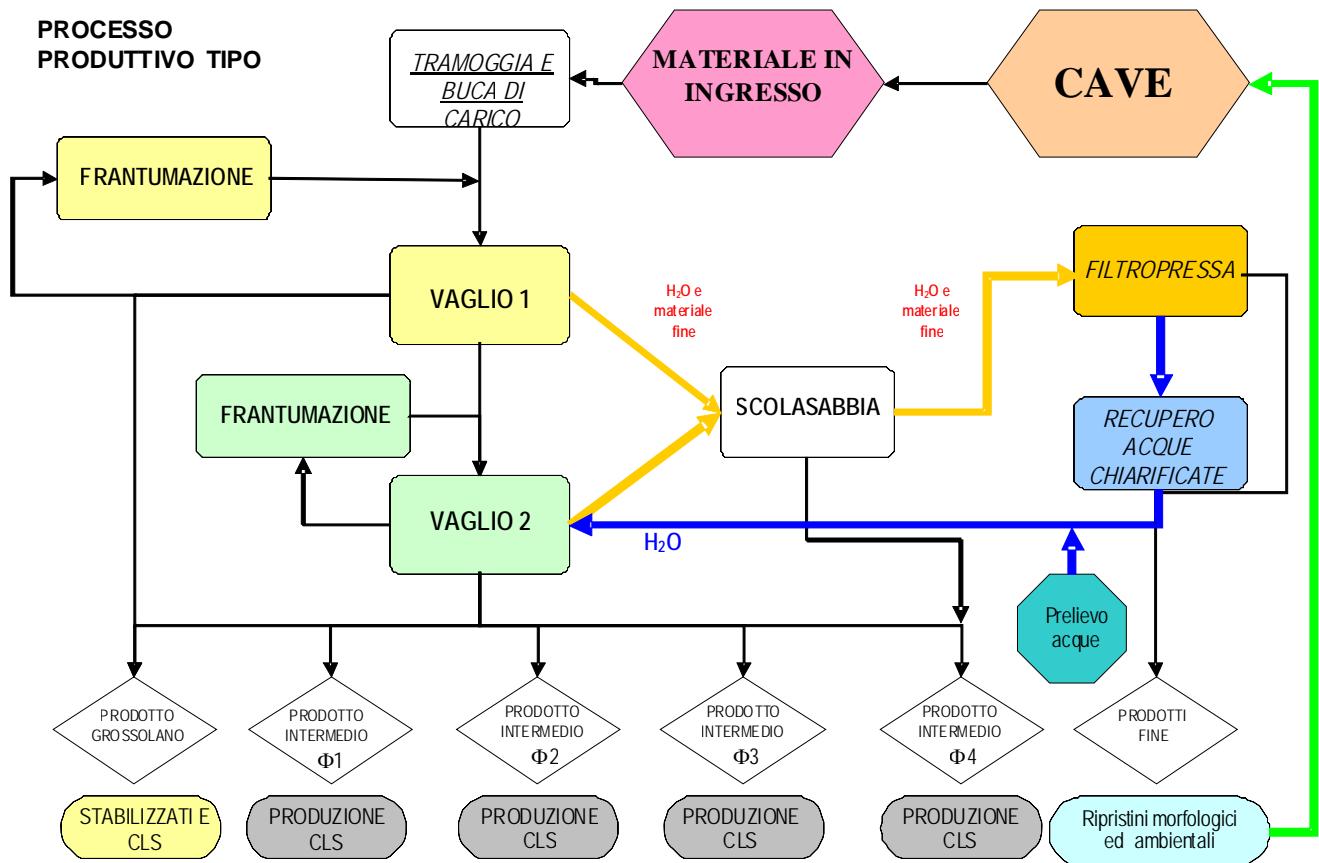
La porzione avente diametro equivalente $\Phi_e > 40$ mm alimenta la linea dei prodotti frantumati (o pietrischi), mentre la frazione < 40 mm alimenta la linea dei prodotti naturali (o tondi). Il materiale eventualmente non frantumato viene nuovamente immesso nel vaglio primario da una linea laterale.

La lavorazione al vaglio 1 è eseguita essenzialmente per la produzione di frazioni granulometriche che possono essere ulteriormente trattate nel vaglio 2.

La frazione > 130 mm è indirizzata ad un mulino (sovente a ganasce - inizio vaglio 2) che frantuma questa frazione portandola ad una pezzatura compresa fra un Φ_e 40 mm e 130 mm a comporre la "balastra" o frazione Φ_e 40/130; un nastro conduce la balastra alla selezione per le alimentazioni dei mulini di frantumazione. Un alimentatore vibrante separa la frazione di norma 40-50 mm dalla frazione di norma 50-130 mm.

⁸ ...omissis... e) terra non inquinata: terra ricavata dallo strato più superficiale del terreno durante le attività di estrazione e non inquinata, ai sensi di quanto stabilito all'articolo 186 decreto legislativo n. 152 del 2006 ...omissis...

⁹ Estratto da Comma 1.l) dell'articolo 3 del Dlgs 117/2008....Omissis....l) sterili: il materiale solido o i fanghi che rimangono dopo il trattamento dei minerali per separazione (ad esempio: frantumazione, macinazione, vagliatura, flottazione e altre tecniche fisico-chimiche) per ricavare i minerali pregiati dalla roccia meno pregiata...omissis...



A questo punto il tout venant delle macinazioni dei diversi mulini, è raccolto su nastri, e può avere due diverse destinazioni atte alla produzione di "frantumati" (stabilizzati – pietrischi – sabbia franta):

a) la prima destinazione è la produzione degli stabilizzati (prodotti non lavati) selezionati a granulometria 0/70 mm; in alternativa il tout venant di macinazione è selezionato da un vaglio a secco che toglie la frazione > 20 mm per ottenere lo stabilizzato 0-20 mm, nel qual caso la frazione > 20 mm torna ai mulini;

b) la seconda destinazione è la produzione dei pietrischi lavati; il tout venant di macinazione è portato dal un nastro ad un vaglio rotante, dove viene separata la frazione > 30 mm (che torna ai mulini), dalla frazione < 30 mm che è indirizzata ad altri vagli vibranti. In questo caso la vagliatura avviene in presenza di acqua per togliere la "polvere" che riveste i pietrischi; generalmente sono separate da un minimo di tre a un massimo di sei diverse pezzature lavate, che possono essere portate all'esterno della struttura da dei nastri, oppure possono essere scaricate in silos posti sotto ai vagli; la selezione dei pietrischi lavati porta ad avere una frazione secondaria 0/4 mm (polvere) che normalmente viene privata della frazione 0-75 tramite lavaggio (in idrosabbia e/o scolatrice – con recupero delle sabbie) per produrre sabbia franta.

Altra lavorazione eseguita ed eseguibile è relativa alla frazione < 40 mm selezionata al vaglio primario che viene trattata per ottenere i prodotti definiti lavati e vagliati (tondi – sabbia naturale). La frazione viene separata dalla matrice (<6 mm) per mezzo di sfangatrice (botte sfangatrice). La frazione >6 mm è direttamente trasportata da un nastro ad un vaglio vibrante di selezione dei tondi, dove generalmente sono separate alcune pezzature, che possono essere portate a cumulo dai rispettivi nastri. La frazione < 6 mm viene generalmente trattata con idrosabbia e scolatrice per separare la frazione 0-75 µm per la produzione di sabbia naturale.

La frazione 0/75 µm rappresenta granulometricamente quello che normalmente è denominato limo di frantoio.

Per quanto riguarda le acque di lavaggio esse convergono nei punti di lavorazione delle sabbie, dove apposite macchine lavano i prodotti più fini (sabbie), togliendo le argille, i limi e le sabbie fini (limite sabbia/limo 0.06

mm norme AGI 1977). Questi materiali sono trasportati, in sospensione acquosa, alla vasca di raccolta. A questo punto il processo può prevedere o la decantazione naturale in vasche presenti nell'area del frantoio o la chiariflocculazione.

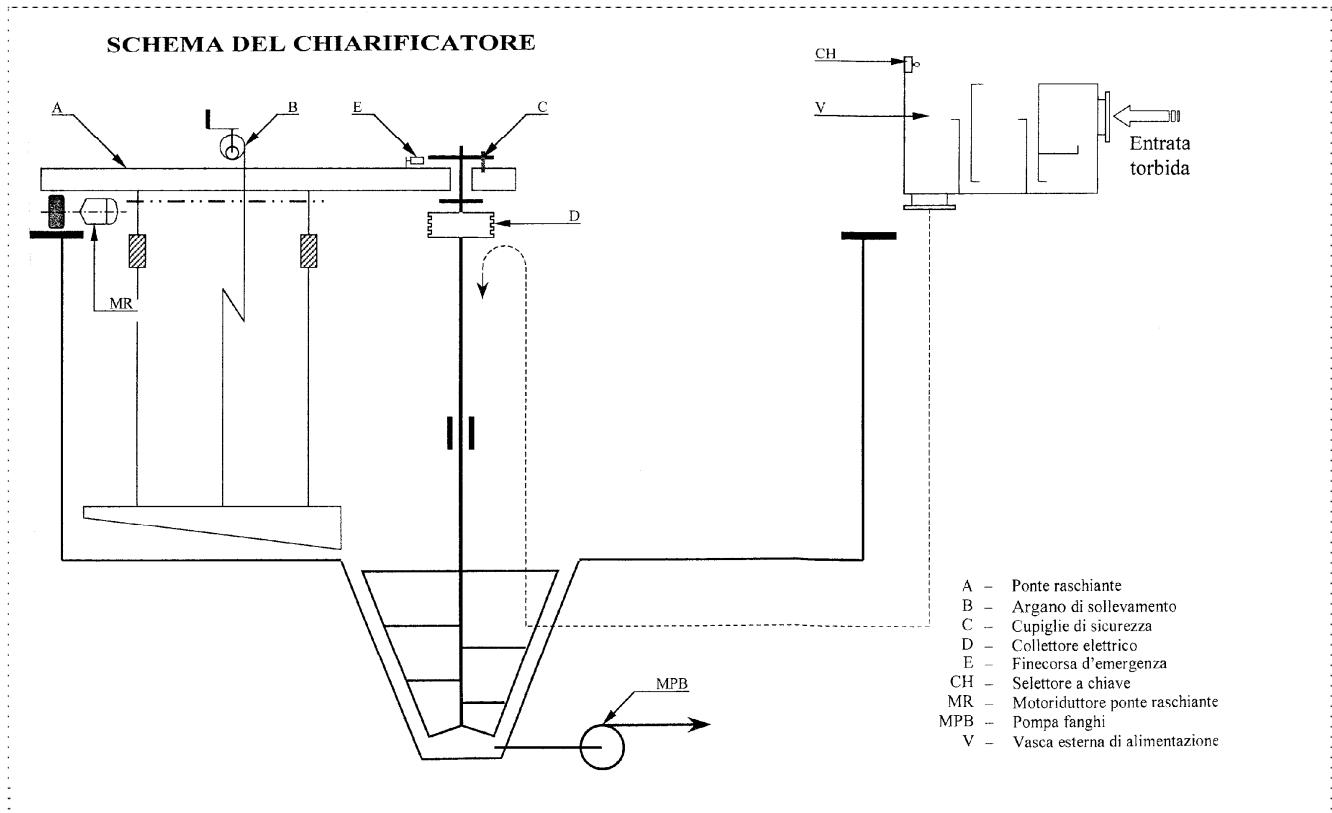


Figura 4.1. Schema del chiarificatore

La vasca di decantazione naturale è posta nell'area di cantiere e presenta una forma ad anello allungato. La sospensione acquosa viene convogliata con tubazione nella zona di monte della vasca con possibilità di scorrimento in un solo lato allungando quindi il percorso di decantazione. Alla fine del percorso le acque chiarificate sono prelevate e riutilizzate nel circuito di lavorazione e lavaggio degli inerti.

Nel caso della chiariflocculazione l'acqua torbida viene introdotta nella vasca esterna di alimentazione "V" (vedere schema riportato in figura precedente). Da questo serbatoio, composto da vari compartimenti, la torbida viene mandata al centro del chiarificatore, tramite una tubazione esterna. In questo punto si forza il fiocco a decantare tramite una camera centrale. L'acqua chiarificata trabocca da un canale di cinta per alimentare un polmone (vasca acqua chiarificata) dove viene ripresa da una pompa centrifuga e rinvia sull'impianto di lavaggio inerti in circuito chiuso. Importante è il ruolo della pompa acqua chiara, per il reintegro dell'acqua persa nel ciclo di lavorazione e nei fanghi. L'acqua che non deve essere quella in circolo, chiarificata, viene raccolta in un'altra piccola vasca.

La parte solida proveniente dai sistemi di trattamento sopra descritti e costituita da argille, limi e sabbie è la frazione denominata limi di lavaggio, limi di frantoio o limi di pulitura.

4.5 Sostanze chimiche utilizzate nel trattamento delle risorse minerali

Nello svolgimento delle lavorazioni di scavo dei materiali in cava non vengono impiegate sostanze chimiche; durante la lavorazione in frantoio può essere impiegata, qualora venga utilizzato il processo che prevede l'utilizzo del chiarificatore, un prodotto per favorire la flocculazione delle porzioni fini.

Come sopra descritto all'interno del chiarificatore, per facilitare la decantazione dei materiali in sospensione, viene utilizzato un flocculante rappresentato nel caso del frantoio San Bartolomeo da "AcquaFloc4020" della ditta Acquatech s.r.l., la cui scheda tecnica è riportata negli allegati R3.

Il prodotto utilizzato contiene *poliacrilammide*.

La poliacrilammide, così come riportato nella scheda allegata, non risulta tossica, ma, derivando dall'acrilammide, prodotto tossico (classificato come cancerogeno e mutageno) può contenerne residui non quantificati.

In allegato si riporta un'analisi, fornita dal produttore, in cui si evidenzia come il contenuto residuo di acrilamide, all'interno della poliacrilammide risulta al massimo di 500 ppm.

4.6 Caratteristiche fisiche e chimiche previste per lo Sterile tipo 2

Il giacimento oggetto di estrazione è costituito da ghiaie alluvionali nelle quali è presente una matrice sabbioso-limosa ricoperto da uno strato di circa 20/25 cm di suolo.

Le ghiaie alluvionali sono granulometricamente costituite da: ghiaia eterometrica con ciottoli, matrice sabbioso-limosa. Il diametro massimo visionato è di 150 cm, il diametro caratteristico è di 10-15 cm. I grani sono costituiti da litologie varie (eterogenetici) rappresentati da arenarie, calcareniti, calcari, calcari marnosi, basalti.

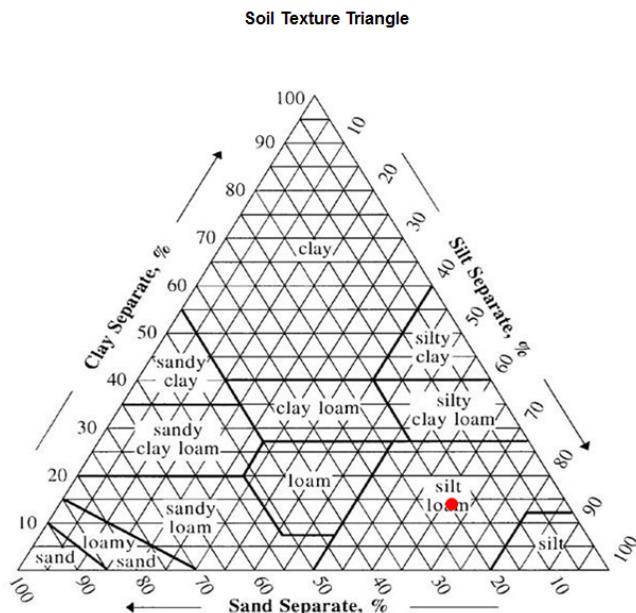
Gli sterili previsti sono rappresentati da orizzonti prevalentemente limosi intercalati nel deposito.

Si riportano di seguito alcune analisi chimiche e granulometriche eseguite su campioni di limo prelevati dal frantocio San Bartolomeo (vedasi tabella seguente e Relazione R.3. Allegati).

	COLONNA A Tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.,	COLONNA B Tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.,	8062/2007 23/03/2007	10409/2012 [14/03/2012]	C1 [06-06-2014]	C2 [06-06-2014]	C3 [06-06-2014]	C4 [06-06-2014]	15LA1073 [01/07/2015]	15LA1074 [01/07/2015]	15LA1075 [01/07/2015]	15LA1076 [01/07/2015]	
ARSENICO (As) (mg/kg s.s.)	20	50	<0.1	2.2	4.3	4.2	4.5	4.9	3.7	3.5	3.7	3.6	3.7
CADMIO (Cd) (mg/kg s.s.)	2	15	<0.1	<0.1	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.11	0.11	<0.01	<0.01	<0.01
COBALTO	20	250	-	8.1	7.9	8.1	8.6	7.9	8	6.3	6.8	6.4	6.6
CROMO (Cr) (mg/kg s.s.)	150	800	5	34	36.8	43.7	45.2	28.4	25	20	24	15	17
CROMO ESAVALENTE (mg/kg s.s.)	2	15	-	<0.2	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	<0.2	<0.2	<0.02	<0.2	<0.2
MERCURIO (Hg) (mg/kg s.s.)	1	5	-	<0.1	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.17	0.2	0.12	0.11	<0.01
NICHEL (Ni) (mg/kg s.s.)	120	500	13	43	35.2	39.5	38.6	27.7	26	23	29	20	22
PIOMBO (Pb) (mg/kg s.s.)	100	455	5	8.5	8	8.5	8.9	6.7	14	16	11	9.4	10
RAME (Cu) (mg/kg s.s.)	120	600	7	23	20.4	20.6	21.4	14.7	18	17	19	14	14
ZINCO (Zn) (mg/kg s.s.)	150	1500	15	53	42.1	47.5	93.5	30.8	53	48	44	39	36
IDROCARBURI Cn (n>12) (mg/kg s.s.)	50	750			46.5	44.2	47.4	19.7	20	15	11	10	7
AMIANTO (mg/kg s.s.)	1000	1000			assente	assente	assente	assente	<100	<100	<100	<100	<100
ACRILAMMIDE (mg/kg s.s.)				<0.001	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06
VAGLIO tra 2 cm e 2 mm (%)									0	0	0	0	0
SOTTOVAGLIO 2mm (%)									100	100	100	100	100
RESIDUO SECCO A 105°C (%)									89.76	89.04	90.28	87.05	83.83
TEST DI CESSIONE ALLEGATO 3 D.M. n.186 del 05/04/2006	ALLEGATO 3 D.M. n.186 del 05/04/2006												
pH iniziale (/)	5.5-12.0				9.73								8.6
NITRATI (NO3-) (mg/l)	50				7.3								1
FLUORURI (F-) (mg/l)	1.5				0.64								0.27
SOLFATI (SO4 ²⁻) (mg/l)	250				16								77
CLORURI (Cl-) (mg/l)	100				6.4								4.2
CIANURI (CN-) (mg/l)	50				<5								<10
BARIO (Ba) (mg/l)	1				0.092								0.03
RAME (Cu) (mg/l)	0.05				0.008								0.004
ZINCO (Zn) (mg/l)	3				0.016								<0.001
BERILLIO (Be) (mg/l)	10				<2								<.1
COBALTO (Co) (mg/l)	250				2.1								<0.1
NICHEL (Ni) (mg/l)	10				8								1.3
VANADIO (V) (mg/l)	250				16								16
ARSENICO (As) (mg/l)	50				<2								2.7
CADMIO (Cd) (mg/l)	5				<0.3								<0.1
CROMO TOTALE (Cr) (mg/l)	50				17								6.9
PIOMBO (Pb) (mg/l)	50				3.1								<1
SELENIO (Se) (mg/l)	10				<1								1.3
MERCURIO (Hg) (mg/l)	1				<0.1								0.9
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD) (O2mg/l)	30				27								<5
pH finale (/)	5.5-12.0				8.61								11.42

Tabella 4.1. Analisi chimiche dei limi provenienti dal frantocio San Bartolomeo (i certificati analitici sono riportati nella relazione R3. Allegati)

In aggiunta ai parametri riportati nella tabella precedente è stata eseguita un'analisi granulometrica [rapporto di prova n°8062/2007], di cui di seguito si riportano le risultanze;



Parametro	UM	Analisi del 23/03/2007o	Φ
Sabbia grossa	g/kg	1	$\Phi > 200\mu m$
Sabbia fine	g/kg	196	$50 < \Phi < 200\mu m$
Limo grosso	g/kg	334	$20\mu m < \Phi < 50\mu m$
Limo fine	g/kg	332	$2\mu m < \Phi < 20\mu m$
Argilla	g/kg	137	$\Phi < 2\mu m$

Classificazione USDA – Franco-limoso

Figura 4.2. Granulometria e classificazione secondo USDA dei limi di lavaggio (sterili tipo 2)

È stata inoltre svolta la ricerca specifica di acrilammide, su prodotto non stagionato che è risultata assente [vedasi rapporto di prova n°971/2013].

Per quanto riguarda la stabilità alle condizioni atmosferiche/metereologiche di superficie, si evidenzia esclusivamente una loro sensibilità all'erosione qualora vengono lasciate esposte al ruscellamento ed agli agenti atmosferici.

4.7 Descrizione del metodo di deposito

Gli sterili derivanti dal trattamento in frantoio, poiché, come si è detto, potrebbero contenere acrilammide saranno stoccati e impiegati in modo tale da evitare rilasci nell'ambiente, in particolare, per le modalità operative, si è fatto riferimento alle linee guida per l'attuazione del Piano delle Attività Estrattive del Comune di Modena.

Gli sterili che potrebbero contenere acrilammide dovranno essere stoccati e impiegati con particolari cautele in particolare immediatamente dopo la loro produzione, poiché l'acrilammide ha un tempo di persistenza di 30 giorni, periodo dopo il quale viene completamente biodegradata. Gli sterili in uscita dagli impianti di chiarificazione potranno essere utilizzati per il tombamento solo a seguito di stagionatura per almeno 30 giorni.

La sistemazione definitiva dell'area colmata avverrà con un riporto sommitale di terra non inquinata, derivante sia dallo scotto del top soil, da limi di lavaggio derivanti da decantazione naturale presenti in frantoio o da Terre e Rocce da scavo di provenienza esterna, per uno spessore minimo di 1.0 m.

Il deposito dei rifiuti di estrazione nelle aree indicate nella Tavola 11 avverrà per strati di circa 0.5 m, costipati con pala meccanica gommata, fino al raggiungimento di un buon grado di compattazione.

4.8 Sistema di trasporto di rifiuti di estrazione

4.8.1 Viabilità utilizzate

I rifiuti di estrazione costituiti dal suolo e dagli “sterili tipo 1” sono presenti in cava e quindi, per il loro utilizzo nelle operazioni di ripristino saranno utilizzate sole le viabilità interne alla cava mentre i rifiuti di estrazione “sterili tipo 2”, derivanti dalle operazioni di lavaggio della ghiaia, verranno conferiti nella cava La Gavia dal frantoio San Bartolomeo posto nei comuni di Villa Minozzo e Toano.

La cava La Gavia è accessibile, provenendo dal Frantoio San Bartolomeo, percorrendo la SP 19 tra La Gatta e Ponte Secchia, da Ponte Secchia si svolta a sinistra direzione Reggio Emilia sulla SP486r e all'altezza della località Mandreola (Mandreoli) si svolta a sinistra sulla strada comunale che porta a Gavia; all'altezza della trattoria “La Mandreola” si svolta a destra imboccando la pista di accesso alla cava.

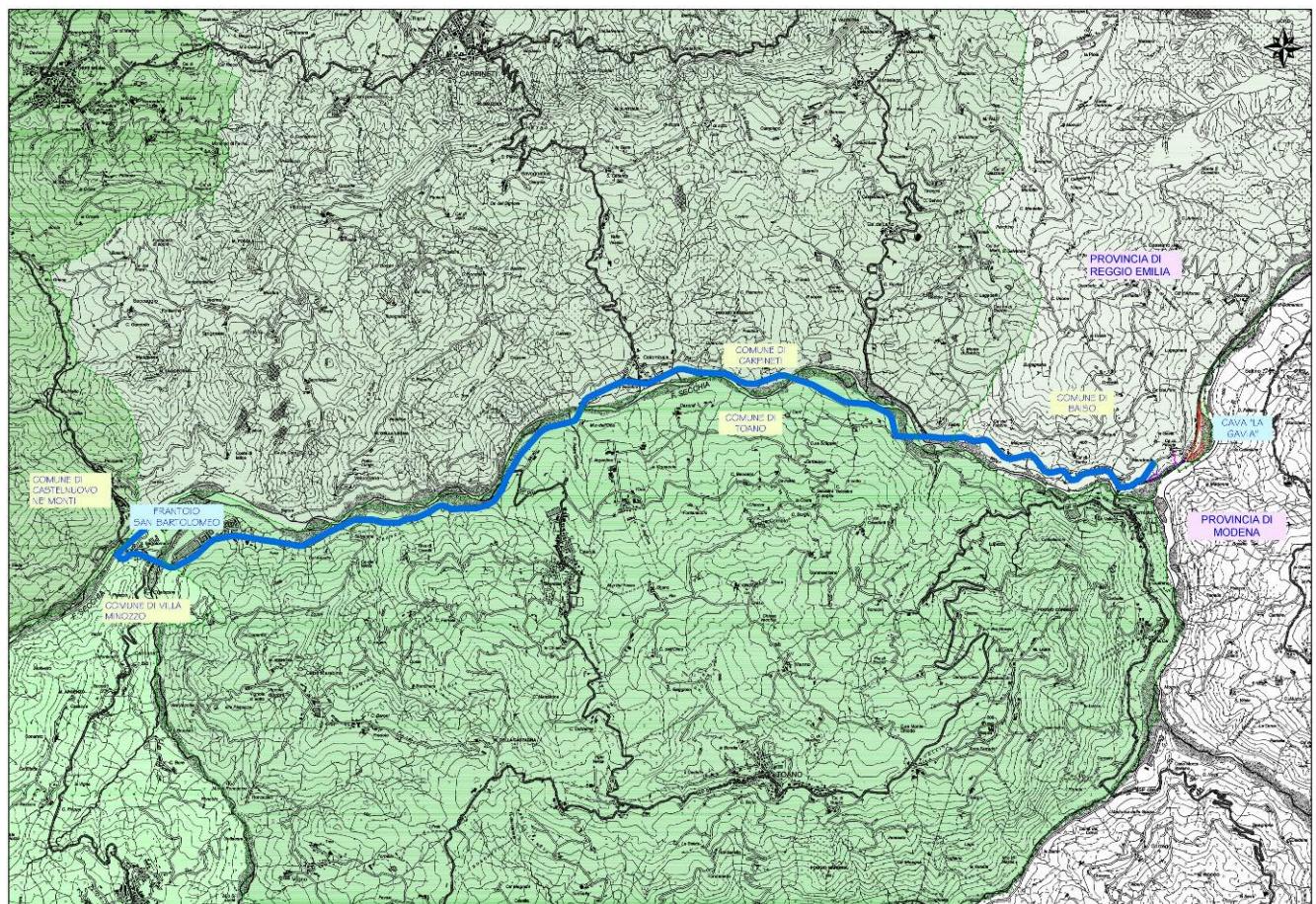


Figura 4.3. Schema delle viabilità pubblica utilizzata

4.8.2 Mezzi d'opera

Il materiale per il ripristino sarà trasportato e messo in opera tramite l'utilizzo di mezzi le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella:

<u>PALE-ESCAVATORI-GREDER</u>	<u>MEZZI DA CANTIERE</u>	<u>MOTRICI</u>
CAT 960F (SME)	TERNA FAI	MERCEDES 3544
CAT 980C	RULLO URSUS PERONI	FIAT IVECO MAGIRUS
FIAT HITACHI W230	VOLVO A40 D	FIAT IVECO MAGIRUS
FIAT HITACHI FH 330.3 EL.3	FIAT IVECO 170.35 AUTOCISTERNA	FIAT IVECO 145.17 AUTOGRU
ESCAVATORE A CORDA RB 38	OM D 30 (MULETTO)	IVECO EUROCARGO 80E17 TECTOR
ESCAVATORE HITACHI ZX 470-3	ASTRA BM 6442 (EX-B21)	
MINIESCAVATORE HITACHI ZX50	RULLO HAMM	
ESCAVATORE VOLVO		
MOTORGREDER CAT NR.14		

4.9 Classificazione proposta per il deposito dei rifiuti

Sulla base della descrizione dei materiali riportata nei paragrafi precedenti e sulla base della morfologia di cava (vedasi ad esempio la tavola 9) **non** si rileva la necessità di una struttura classificata nella categoria A, infatti

1. non sono prevedibili rischi di incidente rilevante,
2. i rifiuti da estrazione sono classificati non pericolosi ai sensi del decreto legislativo 4 aprile 2006, n.152 e smi,
3. i rifiuti da estrazione non contengono sostanze o preparati classificati come pericolosi ai sensi delle direttive 67/548/Cee o 1999/45/Ce.

La prevista maturazione di 30 giorni dei limi di lavaggio derivanti dalla chiarificazione garantirà infatti l'assenza di sostanze classificate pericolose, in quanto, come già detto l'acrilammide risulta biodegradabile in 30 giorni. I rifiuti di estrazione sono quindi utilizzati per il recupero dei vuoti delle volumetrie di cava.

Prima dell'utilizzo dei limi di lavaggio saranno eseguite analisi chimiche su campioni prelevati presso i cumuli presenti nel frantoio CEAG di San Bartolomeo tra cui specifiche analisi per la ricerca dell'acrilammide; i campionamenti avverranno ogni 5.000 mc di limo prodotto.

4.10 Descrizione dell'area che ospiterà il deposito di rifiuti di estrazione

Le aree in cui è prevista la ripiena di vuoti e volumetrie di cava attraverso l'utilizzo dei rifiuti di estrazione e sono evidenziate nella tavola 11 ed hanno una superficie complessiva di circa 17213 m².

Dal punto di vista geologico (vedasi Tavola 3) l'area è caratterizzata dalla presenza dei depositi alluvionali del fiume Secchia la cui descrizione geologica è riportata nella relazione R1.3. e da un parziale ritombamento eseguito con limi di lavaggio (sterili tipo 2), terre e rocce da scavo e top soil effettuato nel periodo di lavorazione del PCS2009 approvato.

In particolare nell'area di cava è stato eseguito il rinforzo della scarpata occidentale a partire dall'annualità 2014, secondo i criteri previsti nel PGR autorizzato il 03.03.2014 dal Comune di Baiso (Prot. 781).

Le analisi chimiche, i cui verbali sono riportati in allegato, hanno evidenziato il rispetto dei limiti normativi. Il Piano Gestione dei Rifiuti (PGR) della cava al punto J1c riportava: *"Per la definizione del numero dei campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio dei limi di lavaggio viene proposto lo stesso metodo utilizzato per definire il numero di campioni da "Caratterizzazione su Cumuli" dell'Allegato 8 al DM 161/2012.* Quindi sono stati predisposti presso il cantiere CEAG di San Bartolomeo 4 cumuli di volumetria pari a 5.000 mc.

Il set analitico utilizzato per i campioni è di seguito riportato: Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Cobalto, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Idrocarburi C>12 ed amianto ai quali si aggiunge l'acrilammide.

I limi di lavaggio sono stati utilizzati per il rinforzo dell'area di cava nel corso delle annualità 2014 e 2015. In data 04/06/2014 è stato eseguito il campionamento di 4 cumuli corrispondenti ad un volume topograficamente rilevato di circa 20.000 mc; i limi sono stati selezionati per essere reimpiegate nella cava durante l'annualità 2014. Il campionamento è avvenuto eseguendo n. 4 trincee con escavatore, selezionando il terreno con diametro < 2 cm ed esecuzione di quartatura del terreno. I campioni di terreno sono stati

disposti in 4 contenitori in vetro e consegnati al laboratorio. Il verbale di campionamento è riportato in allegato alla presente relazione. I risultati ottenuti indicano che i parametri analizzati rientrano nei limiti di accettabilità fissati dal D.Lgs 152/2006 Allegato 5 alla parte quarta Tabella 1 colonna A (uso Verde pubblico, privato e residenziale). I materiali analizzati sono stati utilizzati per il rinforzo nel corso delle annualità 2014 e 2015.

Nel corso del 2014 si è reso disponibile il riutilizzo di 3.000 mc di Terre e Rocce da Scavo (TRS) provenienti da un cantiere edile sito nei pressi di Fora di Cavola comune di Toano. Il materiale è stato prima visionato evidenziando come sia costituito da un terreno di una frana quiescente e quindi di origine naturale; il terreno è stato sottoposto ad analisi chimiche (eseguite dal produttore) che hanno evidenziato il rispetto dei limiti di accettabilità fissati dal D.Lgs 152/2006 Allegato 5 alla parte quarta Tabella 1 colonna A (uso Verde pubblico, privato e residenziale). Nella Relazione R3 sono allegati i certificati delle analisi chimiche eseguite.

Le terre e rocce da scavo utilizzate per il recupero della cava sono costituite da blocchi di calcare e marne di dimensioni anche metriche in matrice limo argillosa della formazione di Ranzano (RAN2).

Le terre e rocce sono state selezionate separando i massi di dimensioni maggiori che sono stati utilizzati al piede delle scarpata come rinforzo e scogliera a protezione del rinterro.



Figura 4.4. Terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere di Toano

Il ripristino morfologico della cava prevede il parziale ritombamento dell'area con anche il ripristino ambientale della scarpata fluviale. Per il completo recupero morfologico saranno necessari ancora **29.783 mc** di materiale. Tutto il top soil verrà utilizzato per il recupero ambientale della cava.

4.10.1 Vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva

Vista la tipologia dei rifiuti e la particolare morfologia dell'area di cava è prevista nel presente piano la ricollocazione dei rifiuti di estrazione nei vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva.

Sulla base dell'art.10 del Dlgs n.117/2008 l'utilizzo, ai fini di ripristino e ricostruzione, dei rifiuti di estrazione per la ripiena dei vuoti e volumetrie è possibile solo qualora:

- a) sia garantita la stabilità dei rifiuti di estrazione ai sensi dell'articolo 11, comma 2;
- b) sia impedito l'inquinamento del suolo e delle acque di superficie e sotterranea ai sensi dell'articolo 13, commi 1 e 4;
- c) sia assicurato il monitoraggio dei rifiuti di estrazione e dei vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva ai sensi dell'articolo 12, commi 4 e 5.

4.10.1.1 Stabilità dei rifiuti di estrazione (art 11 comma 2 Dlgs 117/2008)

In conformità all'articolo 6, comma 2, del decreto legislativo n. 624 del 1996, il titolare dell'attività estrattiva dovrà attestare annualmente che la sistemazione dei rifiuti di estrazione sia realizzata e mantenuta in

efficienza in modo sicuro e che è stata implementata una politica di prevenzione degli incidenti ed adottato un sistema di gestione della sicurezza tali da garantire che i rischi per la salute umana e l'ambiente siano stati eliminati o, ove ciò non sia praticabile, ridotti al minimo accettabile e adeguatamente tenuti sotto controllo.

Nel caso specifico i rifiuti di estrazione saranno collocati nelle aree indicate nella Tavola 11: la loro sistemazione in tali aree avverrà per strati di circa 0.5 m, costipati con pala meccanica gommata o cingolata fino al raggiungimento di un buon grado di compattazione. Nella relazione geologica (R1.3) allegata al progetto sono riportate le verifiche di stabilità dei versanti eseguite sia in condizione statiche che sismiche ove si evidenziano fattori di sicurezza superiori ai limiti normativi e quindi pendii finali stabili.

4.10.1.2 Inquinamento del suolo e delle acque superficiali e sotterranee (art 13 commi 1 e 4)

a) Valutazione della produzione di percolato

Sulla base della definizione di percolato riportata nell'art.3 del Dlgs 117/08 si evidenzia come, sulla base delle analisi riportate nei paragrafi precedenti i rifiuti di estrazione, presentino esclusivamente sensibilità all'erosione qualora vengano lasciati esposti al ruscellamento incontrollato ed agli agenti atmosferici. Pertanto l'unica tipologia di inquinamento possibile è rappresentato dall'intorbidimento delle acque superficiali (drenaggio inquinato).

Il calcolo del materiale eroso è stato affrontato con l'ausilio della seguente formulazione di Gavrilovic (1959):

$$W = T * h * \pi * \sqrt{Z^3 * F}$$

dove: T = coefficiente di temperatura = $(0.1 + t/10)^{0.5}$; t = isoterma annua media ($^{\circ}\text{C}$); h = altezza pioggia annua media (mm); F = superficie del bacino (km^2); Z = coefficiente di erosione = $X * Y * (\phi + i^{0.5})$; X = fattore di protezione del suolo (=1 per terreni incolti); Y = fattore di erodibilità; ϕ = fattore di processo erosivo (=0.1 per erosione debole); i = pendenza media del bacino.

Il valore di t ed h per la zona in oggetto sono rispettivamente: t = 11.9°C (registrata presso la stazione di Baiso); h = 923.3mm (registrata presso la stazione pluviometrica di Carpineti, individuando una percentuale media di giorni piovosi nell'arco dell'anno pari a 22.4%).

Al fine di valutare l'incremento di materiale eroso nelle acque di ruscellamento, sono stati considerati tre casi:

Caso A – situazione senza rinterro con ghiaia e copertura vegetale erbacea

Caso B – situazione con rinterro in limo e senza copertura vegetale erbacea

Caso C – situazione con rinterro in limo e copertura vegetale erbacea

	Superficie [mq]	T [-]	i [%]	X [-]	Y [-]	ϕ [-]	Z [-]	W [m^3/anno]
Caso A	25.552	1.14	14.97	0.700	1.550	0.1	4.31	752
Caso B	25.552	1.14	14.97	0.900	1.900	0.1	6.79	1 488
Caso C	25.552	1.14	14.97	0.700	1.900	0.1	5.28	1 020

Tabella 4.2. Calcolo del volume di terreno eroso per l'area di interesse

Bilancio idrico

Il bilancio idrico dell'area destinata alla ripiena dei vuoti e volumetrie di cava è stato eseguito sulla base dell'analisi climatologica riportata nella Relazione Illustrativa R1.

Di seguito si riporta il bilancio idrologico generale per l'area in esame:

$$P = R + Ep + I$$

dove: R = ruscellamento (mm); P = precipitazione media annua (mm); E_p = evapotraspirazione potenziale (mm); I = infiltrazione.

Per il calcolo dell'evapotraspirazione è stata utilizzata la formula di Turc (1954), che consente di calcolare il quantitativo di acqua che ritorna in atmosfera per traspirazione ad opera delle piante e per evaporazione.

$$E_p = P/(0.9 + P^2/L^2)^{0.5}$$

dove: L = potere evaporante dell'atmosfera ($L = 300 + 25*t + 0.05*t^3$); E_p = evapotraspirazione potenziale annua (mm); t = temperatura media annua [$^{\circ}\text{C}$]. Per il calcolo dell'infiltrazione media I si è utilizzata la relazione

$$I = Q * \chi$$

Dove Q = precipitazioni efficaci annue (mm) Q=P-Ep; χ = coefficiente di infiltrazione il cui valore è stato stimato sulla base delle tabelle riportate in bibliografia (Civita, 2005) uguale a 0.1 (per limi).

$$I = Q * \chi = \\ R = P - Ep - I$$

In particolare le aree di ripristino della sponda sinistra avranno una superficie di **25.552 m²**, nella tabella seguente si riportano le stime relative all'infiltrazione media ed al ruscellamento.

$Q = P - Ep - I$ = deflusso superficiale [mm]	(mm)	272.6
Q = deflusso superficiale [% sul totale precipitazione]	-	0.30
P = precipitazione media annua [mm] (=923.3mm)	(mm)	923.3
E_p = evapotraspirazione potenziale [mm]	(mm)	558.4
L = potere evaporante dell'atmosfera		681.8
t = temperatura media annua [°C]	°C	11.9
X = coefficiente di infiltrazione	-	0.1
I infiltrazione media	(mm)	92.3

Superficie (m ²)	ruscellamento annuo (mc)	infiltrazione annua (mc)
25 552	6 965	2 359

b) Impedire o ridurre al minimo la produzione di percolato e la contaminazione delle acque superficiali

La stesura del materiale avverrà per strati di circa 0.5 m, costipati con pala meccanica gommata fino al raggiungimento di un buon grado di compattazione (pari al 90% AASHO modificata), tale metodologia di sistemazione comporterà una diminuzione della permeabilità del materiale riducendo al minimo l'infiltrazione di acque meteoriche.

Al termine delle operazioni di accumulo dei materiali si dovrà provvedere tempestivamente al recupero ambientale dell'area, mediante copertura vegetale, al fine di diminuire l'erosione superficiale da parte delle acque meteoriche di ruscellamento.

4.10.2 Monitoraggio dei rifiuti da estrazione (art.12 commi 4 e 5)

Vista la tipologia di rifiuti da estrazione che vengono prodotti (c.f. § precedenti), vista la tipologia di sistemazione morfologica prevista (c.f. Tavola 11), vista la tipologia di inquinamento prevedibile, si considera che il controllo e monitoraggio della ripiena dei vuoti e volumetrie di cava consista in:

1. Sopralluoghi periodici a cura della D.L. per valutare lo stato dei depositi.
2. Verifica annuale della stabilità degli accumuli.
3. Campionamento dei limi di lavaggio provenienti dal Frantoio CEAG da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio;
4. Valutazione periodica dello stato della rete drenante;
5. Prelievo campioni di acqua nei piezometri posti a monte e valle della cava;

Al termine delle operazioni di ricolmamento dei vuoti e delle volumetrie di cava l'operatore dovrà controllarne, fra l'altro, in particolare, la stabilità fisico-chimica e al fine di ridurre al minimo gli effetti negativi per l'ambiente.

4.10.2.1 Sopralluoghi periodici per valutare lo stato dei depositi

Dovranno essere eseguiti sopralluoghi periodici di controllo dello stato dell'area in cui è prevista la ripiena dei vuoti e volumetrie di cava, in particolare in relazione alla loro stabilità ed alla presenza di fenomeni di erosione eccessivi.

4.10.2.2 Verifica annuale della stabilità

Ogni anno al termine delle operazioni di sistemazione, dovrà essere eseguito un rilievo topografico del sito, nonché la verifica di stabilità in conformità all'art.6, comma 2, del Decreto Legislativo n.624 del 1996.

4.10.2.3 Campionamento dei limi di lavaggio

Per la definizione del numero dei campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio dei limi di lavaggio viene proposto lo stesso metodo utilizzato per definire il numero di campioni da "Caratterizzazione su Cumuli" dell'Allegato 8 al DM 161/2012. Quindi si ipotizza di predisporre presso il cantiere CEAG di San Bartolomeo cumuli di volumetria pari a 5.000 mc (saranno quindi nel complesso 6 cumuli) e di sottoporre ad analisi tutti i 6 cumuli. Dato che il D.lgs 117/2008 non riporta un set analitico specifico cui sottoporre i rifiuti di estrazione, si individua come set analitico, a cui saranno sottoposti i campioni, quello di base indicato nel DM 161/12 di seguito riportato: Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Cobalto, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Idrocarburi C>12 ed amianto ai quali si aggiunge l'acrilammide. Sul primo e sull'ultimo cumulo saranno realizzati test di cessione del terreno.

4.10.2.4 Monitoraggio della rete drenante

Dovranno essere eseguiti sopralluoghi periodici di controllo dello stato di efficienza della rete drenante, al fine di evitare eccessivi interramenti o erosioni; nel caso in cui siano verificati i casi suddetti, dovranno essere predisposte adeguate opere di ripristino.

4.10.2.5 Monitoraggio della falda

Prima dell'inizio lavori sarà eseguito un campionamento di acqua dai piezometri per verificare lo stato delle acque sotterranee. Durante il periodo di attività della cava sarà realizzato un campionamento alla fine del secondo anno di lavorazione. Due volte l'anno saranno eseguite misure sulla conducibilità e temperatura della falda con sonda elettrica. I campioni prelevati (inizio e fine lavori) saranno sottoposti ad analisi chimiche che verifichino in particolare i possibili inquinamenti prodotti dall'attività estrattiva quali: idrocarburi, IPA, Cromo VI.

4.10.3 *Ripristino*

Il ripristino dell'area (vedasi Tavola 13) prevede la realizzazione di un'area con copertura erbacea e/o arboreo/arbustiva.

Al fine di limitare il più possibile i fenomeni di erosione superficiale, al termine delle operazioni di messa a dimora dei materiali (fine lavorazioni) verrà realizzata una copertura erbacea in quanto garantisce in tempi più rapidi una copertura vegetale. A seguire verranno eseguite, ove previste, tutte le operazioni di messa a dimora di essenze arboree e arbustive ove previste e descritte nel Piano di Sistemazione.

4.10.4 *Indicazione delle modalità in accordo alle quali l'opzione ed il metodo adottati prevengono e riducono la produzione e la pericolosità dei rifiuti*

L'utilizzo dei rifiuti di estrazione per il colmamento delle depressioni avrà come obiettivo la ricostruzione morfologica dell'area. Il progetto pertanto prevede un riutilizzo dei materiali funzionale al ripristino dei luoghi ed avrà il duplice obiettivo di evitare la produzione ed allocazione di materiali di cava in strutture esterne e di realizzare un corretto ripristino finale della cava.

Il metodo previsto per il costipamento dei materiali inoltre limiterà fortemente l'infiltrazione di acque meteoriche e la produzione di percolato.

5 IL PROGETTO DI SISTEMAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE

5.1 Aspetti generali

Numerosi sono gli aspetti da considerare in un progetto di recupero ambientale. In particolare è bene fare riferimento a:

Base teorica

L'ecologia del paesaggio è una disciplina relativamente recente ed in continua evoluzione.

Uno degli aspetti caratterizzanti questo approccio è che si ha una visione dinamica del territorio e dei fattori che sono continuamente in azione per modificarlo. Questo comporta una maggiore adesione alla realtà sia nell'analisi che nelle scelte progettuali.

In particolare viene riconsiderato il concetto di vegetazione potenziale e viene inserita in una visione dinamica anche la definizione di formazione climax.

Questo approccio tiene conto "non solo di quali specie vivono naturalmente nell'area, ma anche di come esse si organizzano in comunità, di come si evolvono e quali sono i rapporti dinamici tra le differenti fitocenosi presenti nel territorio in questione. La conoscenza dei processi successionali che interessano la vegetazione in un determinato territorio è infatti una condizione necessaria per la corretta progettazione degli interventi.

L'approccio sindinamico permette di ricostruire le serie di vegetazione ossia l'insieme degli stadi che all'interno di un determinato territorio omogeneo [...] conducono ad una determinata tappa matura. Si tratta di una fase particolarmente importante in quanto negli interventi di mitigazione o di inserimento ambientale si utilizzano impianti affini per composizione floristica e struttura agli stadi pionieri successionali."

"L'obiettivo principale [degli interventi di recupero] è quello di ricreare fisionomie affini a quelle naturali che con il tempo, e grazie all'ingressione di specie spontanee locali, assumano sempre più chiaramente una fisionomia seminaturale coerente con l'habitat potenziale."

"La conoscenza dei contatti seriali e catenali tra le varie tipologie vegetazionali presenti nel territorio, ovvero delle serie di vegetazione e dei singoli stadi che le compongono consente l'individuazione dello stadio della serie a cui riferirsi per il progetto. [...] A seconda degli obiettivi di progetto si deve, di volta in volta, privilegiare le comunità che rappresentano gli stadi iniziali della serie (generalmente cenosi erbacee), quelli intermedi (generalmente cenosi arbustive), o gli stadi maturi (generalmente cenosi forestali).

Per raggiungere l'obiettivo progettuale, nella maggior parte delle situazioni è necessario utilizzare specie caratteristiche degli stadi pionieri o intermedi, compatibili con le caratteristiche ecologiche stazionali, con le necessarie caratteristiche biotecniche e capaci di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più complesse." (da Analisi e progettazione botanica per gli interventi di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari – ISPRA manuali guida 2010).

"[...]ogni metodo di stima della distanza ecologica tra vegetazione potenziale e reale presuppone il paesaggio ottimale come omogeneo, cioè formato dall'insieme di tutte le componenti di un segmeto arrivate allo stadio climatico, il che è contrario a tutti i principi di ecologia del paesaggio, e ad ogni senso storico della realtà naturale." (da V. Ingegnoli – La valutazione della vegetazione forestale e il controllo della biodiversità secondo l'ecologia del paesaggio).

Le risposte coerenti alla teoria bionomica del paesaggio iniziano con la proposta del nuovo concetto di *the fittest vegetation for* per superare quello di vegetazione potenziale. Questa reinterpretazione del concetto di vegetazione potenziale sta a indicare "la vegetazione più calzante in condizioni climatiche e geomorfiche di un limitato periodo di tempo in un certo luogo definito, in funzione della storia dello stesso e con un certo insieme di disturbi incorporabili (compresi quelli umani): in condizioni naturali e non naturali" (Da V. Ingegnoli Bionomia del Paesaggio: L'ecologia del paesaggio biologico-integrata per la formazione di un "medico" dei sistemi ecologici. Springer-Verlag, Milano, 2011).

La formazione climax quindi è solo una delle "tessere" presenti contemporaneamente nel paesaggio, in quanto l'evolversi dinamico degli eventi porta ad un continuo cambiamento delle situazioni di equilibrio. Le attività antropiche concorrono in grande misura in questo processo, ma questo non è un fattore da considerarsi sempre negativamente.

L'importante è che queste ultime si inseriscano in modo coerente nei processi naturali in atto. Il modello sindinamico lo permette ed è bene pertanto utilizzarlo come riferimento.

Esperienze precedenti o interventi analoghi

Esperienze precedenti dimostrano come a volte interventi di recupero abbiano avuto risultati insoddisfacenti o parziali a causa di scelte progettuali non corrette (ricorso a specie tipiche delle formazioni mature, ma inadatte agli stadi pionieri, individui "pronto effetto" non in grado di sopravvivere in condizioni non ottimali). L'intervento di recupero può e deve accorciare i tempi dell'evoluzione naturale ed indirizzarne lo sviluppo, ma la complessità dei processi non permette comunque risultati definitivi in tempi troppo rapidi.

Osservazione del territorio e delle sue dinamiche

L'osservazione delle varie tessere vegetate contemporaneamente presenti nel territorio esaminato può essere particolarmente utile per realizzare un intervento corretto, ma soprattutto efficace.

"Gli studiosi di vegetazione hanno lungamente disquisito sul concetto di vegetazione climax e quindi di paesaggio vegetale potenziale. Si ritiene comunque che la potenzialità a cui risulta possibile riferirsi, in termini concreti, è solamente l'attuale, cioè quella che si realizza o che è prevedibile che si realizzi in un futuro prossimo nel territorio considerato, che, per essere stato profondamente trasformato dalle attività umane, non potrà più tornare alla condizione primigenia." (Da E. Biondi – Processi di rinaturalazione in seguito ad abbandono delle attività agro-silvo-pastorali ed implicazioni gestionali)

L'osservazione dell'esistente pertanto assume anche un importante valore teorico e progettuale.

Efficacia e fattibilità delle scelte progettuali

Le scelte progettuali infine, per essere efficaci, devono essere ben commisurate alla situazione dello stato di fatto.

In conclusione il progetto di recupero ambientale dovrà rispettare i seguenti requisiti:

- osservazione della vegetazione naturale esistente;
- coerenza con la vegetazione potenziale;
- scelta della tipologia vegetazionale in base ai due punti precedenti;
- considerare le serie dinamiche: la vegetazione potenziale ed in parte quella esistente si riferiscono a stadi finali della successione; al termine delle escavazioni la situazione è riferibile agli stadi iniziali;
- utilizzare materiale riproduttivo adatto alle condizioni ambientali al momento dell'impianto;
- armonizzare le attività estrattive con quelle di recupero in modo da effettuare gli interventi nei tempi corretti da un punto di vista biologico.

5.2 Modelli di riferimento

Per "situazione climax" da un punto di vista vegetazionale si intende la vegetazione che si stabilisce in un dato luogo, a certe condizioni climatiche, in assenza di azione dell'uomo dopo un certo periodo di tempo.

Lasciata indisturbata per tempi molto lunghi, qualsiasi vegetazione tende ad evolvere lentamente fino a raggiungere una situazione di equilibrio dinamico stabile, chiamato vegetazione climax. La vegetazione climax è caratterizzata dalla maggiore produttività possibile (ossia dalla maggiore efficienza possibile) in base alle condizioni ecologiche locali.

Alle nostre latitudini, in quasi tutti gli ambienti (coste, pianure, rilievi fino alla media montagna) la vegetazione climax è costituita da vari tipi di foresta.

I fattori che maggiormente influenzano l'evoluzione della vegetazione sono quelli climatici, tant'è che i tipi di vegetazione potenziale sono individuati in base a fasce climatiche.

Tuttavia anche altri fattori (acclività, tipo di substrato, risorse idriche) possono avere grande influenza, indirizzando la successione verso stadi finali non sempre corrispondenti ad una foresta. Tali successioni, che portano comunque a situazioni stabili (climax), vengono indicate con differente terminologia.

Le serie determinate dall'umidità della stazione sono identificate come serie mesarche, serie xerarche e serie idrarche.

Esistono anche serie diverse secondo il substrato, che spesso evolvono da stadi iniziali diversi verso la stessa formazione finale, per il fatto che i suoli maturi raggiungono condizioni chimiche, fisiche e microclimatiche uniformi. Talvolta però restano differenze e si parla di climax edafico.

La vegetazione climax che deriva da una serie climatofila è il cosiddetto climax climatico e corrisponde alla vegetazione zonale caratteristica di una data fascia. A volte, secondo il tipo di clima, non c'è un unico tipo di climax, ma due (climax di versante o vegetazione semizonale).

Anche nelle serie edafoxerofile e edafoigrofile (influenzate da substrato e disponibilità idrica) la vegetazione finale può essere considerata come un climax, anche se non è un climax climatico e per chiarezza è bene specificarne la natura. Un esempio di climax edafoxerofilo può essere una fitocenosi boschiva stentata ed arida ubicata in ambiente di cresta e praticamente stabile.

"In un dato luogo bisogna tener presente che accanto alla serie di vegetazione climacica o climatofila, correlata prevalentemente con le precipitazioni medie, possono svilupparsi una o più serie edafofile. Queste vengono distinte in serie edafoigrofile, presenti nei contesti morfologici e/o pedologici che benificiano di un maggiore apporto d'acqua (una depressione, la base del versante ecc.) e serie edafoxerofile, che si rinvengono in contesti di maggiore aridità rispetto alle condizioni medie del luogo (versanti più inclinati, presenza di affioramenti rocciosi ecc.).

Questo tipo di analisi porta alla definizione di unità di paesaggio (geosigmeti) costituite da insiemi di serie di vegetazione che, in settori di territorio con le stesse caratteristiche morfologiche e climatiche, si distribuiscono spazialmente secondo pattern simili. Queste unità sono l'oggetto di indagine della fitosociologia del paesaggio o geosinfitosociologia" (da Analisi e progettazione botanica per gli interventi di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari – ISPRA manuali linee guida 2010).

Vi sono inoltre serie primarie e secondarie. Le primarie prendono l'avvio in ambienti costituiti da substrato pedologico vergine privo di vegetazione e procedono senza essere disturbate dall'uomo, come nel caso della vegetazione che si insedia sulle colate laviche raffreddate o su un deposito alluvionale recente. Le secondarie si instaurano invece in ambienti caratterizzati dalla presenza di vegetazione antropica, come può essere un pascolo o un campo di erba medica. Dai pascoli permanenti, nei quali il suolo può essere abbastanza profondo ed umifero, la vegetazione boschiva naturale si ricostituisce in tempi di gran lunga più brevi rispetto a quelli che occorrono ad una serie primaria che parte dalla roccia nuda. Non sempre una successione secondaria può riportare la vegetazione ad uno stato simile a quello della vegetazione originaria evoluta. Anche i boschi temperati utilizzati a lungo come cedui stentano in alcuni casi a ritornare allo stato originario se si sono prodotte delle modificazioni edafiche durature.

Il concetto di *the fittest vegetation for* citato nel paragrafo precedente tende a superare i concetti di serie primaria e secondaria.

Le implicazioni sono diverse: per esempio i concetti di vegetazione primaria o secondaria perdono di significato; inoltre in regioni fortemente antropizzate non ha più senso paragonare la vegetazione reale con quella potenziale, dati i cambiamenti ambientali in atto. Il concetto di *the fittest vegetation for*, unito al principio che "...il comportamento di un sistema dipende non soltanto dai suoi elementi componenti, ma anche dal modo in cui essi sono assemblati e disposti..." (Principio Proprietà Emergenti) evidenzia un grande cambio di prospettiva anche nelle applicazioni. (Da V. Ingegnoli Bionomia del Paesaggio: l'ecologia del paesaggio biologico-integrata per la formazione di un "medico" dei sistemi ecologici. Springer-Verlag, Milano, 2011)

In una serie dinamica (o successione dinamica) i diversi tipi di vegetazione che si susseguono nel tempo sono indicati col nome di stadi e possono così essere sintetizzati: stadi iniziali, dominati dalle specie erbacee; stadi intermedi, dominati da specie erbacee ed arbustive competitive, cioè in evoluzione; stadi avanzati, dominati da specie arbustive ed arboree in evoluzione.

Il presente piano intende quindi il riferimento alla vegetazione potenziale in senso dinamico. Vanno considerate tutte le "tessere" vegetate contemporaneamente presenti nel territorio. Lo stadio climax va tenuto in considerazione, ma vanno considerati anche tutti gli altri stadi della serie vegetazionale (pionieri, intermedi, avanzati) nonché la possibilità che i popolamenti evolvano verso un climax edafico e non climatofilo.

Da quanto è stato evidenziato in precedenza si può concludere che la scelta delle tipologie vegetazionali di recupero è legata sia ai modelli di riferimento sia alle condizioni morfologiche e pedologiche dei luoghi al momento del recupero.

Pertanto nelle situazioni di scarsità/insufficienza di strato pedogenizzato andranno adottate tipologie corrispondenti agli stadi pionieri (comunità erbacee o erbaceo/arbustive). In condizioni di debole pendenza o di terreno pianeggiante su substrato estremamente drenante con sottile strato di suolo (paragonabili ai

terrazzi naturali) si farà riferimento agli stadi intermedi arbustivi. Nelle aree più stabili più lontane dal greto si farà riferimento agli stadi avanzati, che contemplano anche l'utilizzo di essenze arboree.

Nell'attività progettuale quindi i modelli di riferimento, oltre che dalle formazioni indicate nel PAE del Comune di Baiso che considerano lo stadio climax (*Populetum albae*, *Salici-Populetum nigrae* e *Saponario-Salicetum purpureae*), sono deducibili anche, per gli stadi pionieri ed intermedi del processo di recupero, dalle serie di vegetazione rilevate in *La vegetazione d'Italia* (C. Blasi 2010), che riporta per la vegetazione ripariale dell'Emilia-Romagna la situazione seguente:

GEOSIGMETO PENINSULARE IGROFILO DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*)

Articolazione catenale

- Serie dei boschi alveali a pioppi e ontani

Formazioni alveali, tra cui spicca l'associazione *Aro italicico-Alnetum glutinosae*, individuata su dati del fiume Marecchia e sul Taro, (*populetosum albae*), ma probabilmente più diffusa in regione, soprattutto in Romagna. È rappresentata da boschi igrofili delle anse o isole sedimentarie relativamente tranquille, di norma inondate nelle stagioni di piena. Sono presenti aggruppamenti costituiti da *Alnus glutinosa*, *A. incana* e *A. cordata* (specie localmente naturalizzata), con *Acer campestre* e *Ulmus minor* nello strato arboreo, e, nello strato arbustivo, da *Rubus caesius*, *Salix purpurea*, *S. eleagnos* e *Sambucus nigra*, in quello erbaceo da *Bromus ramosus*, *Mycelis muralis*, *Melica uniflora*, *Eupatorium cannabinum*, *Petasites hybridus*.

Gli stadi della serie sono i mantelli e arbusteti a salici (*Salix purpurea*, *S. triandra*, *S. elaeagnos*) e anche i mantelli con specie dei *Rhamno-Prunetea* (*Cornus sanguinea*, *Clematis vitalba*, *Ligustrum vulgaris*) *Spartio juncei-Hippophaetum fluviatilis salicetosum elaeagni* e *coriarietosum myrtifoliae*, *Humulo lupuli-Sambucetum nigrae*, *Corno sanguineae-Ligustretum vulgaris amorphetum fruticosae*, *Corno maris-Viburnetum lantanae*, *Frangulo alni-Prunetum avium*.

[...]

- Mosaico dei greti fluviali

Associazioni erbacee igro-nitrofile di greti sabbiosi, ghiaiosi o limosi, soggette a frequente sommersione con numerose specie nitrofile o ruderali (*Polygono-Xanthietum italicici*, *Bidenti-Polygonetum mitis*, *Bidentetumtripartitae*, *Polygono-Chenopodietum*). In situazioni di accumulo di limo associazioni di giunchi nani (*Cyperetum flavescentis*, *Samolo valerandi-Caricetum serotinae*, *Crypsio alopecuroidis-Cyperetum fusci*). Sui ghiaioni e sulle alluvioni ciottolose si insedia la vegetazione erbacea dell'*Epilobio dodonaei-Scrophularietum caninae*.

Associazioni dei terrazzi alluvionali invasi saltuariamente dalle acque (*Astragalo onobrychidis-Artemisietum albae*, *Centaureo aplolepae-Brometum erecti*).

Arbusteti pionieri che si rinvengono su alluvioni grossolane del letto di piena ordinaria; in particolare *Salicetum eleagni* e *Salicetum incanum-purpureae* su suoli ghiaiosi-ciottolosi con sabbia, *Salicetum triandrae* su suoli ciottolosi e *Salici-Myricarietum germanicae* su limi fangosi.

Boschi su terrazzi interessati dalle piene primaverili ed estive: *Salicetum albae*, pioniere su suoli limoso-argillosi e *Salici Populetum nigrae populetosum albae* su suoli più profondi con molte specie nitrofile ed esotiche.

Il recupero vegetazionale dell'area in esame è infine coerente con gli orientamenti delle politiche prioritarie ai fini delle reti ecologiche contenuti nel PTCP, che prevedono per gli ambienti acquatici dell'ecomosaico 31 ("Fasce di pertinenza del medio corso del F. Secchia tra Roteglia e Colombaia" – descritto all'interno della relazione R.1.4) la realizzazione della politica VEA C *Consolidamento/Difesa degli ecosistemi acquatici*.

5.3 Criteri

Il piano di recupero è progettato a partire dai seguenti criteri:

1. Essere rispondente sotto ogni punto di vista ai vincoli ed alle prescrizioni degli strumenti sovraordinati di pianificazione territoriale;
2. Risultare compatibile con le politiche di riqualificazione ambientale poste in atto dalla pubblica amministrazione;
3. Prevedere il reinserimento delle aree estrattive dismesse nell'ambiente preesistente cercando se possibile di migliorare il valore naturalistico con un aumento della biodiversità;

4. Partire dall'osservazione e dallo studio delle aree nell'ambiente circostante;
5. Rispettare gli aspetti di congruenza dal punto di vista ecologico e paesaggistico;
6. Essere attivato in tempi brevi, compatibilmente con le attività estrattive.

5.4 Obiettivi

Gli obiettivi che il presente PCS si propone sono i seguenti:

Obiettivi a carattere generale

- attivare processi che portino alla auto-sostenibilità ambientale;
- favorire o instaurare un processo naturale di ricostruzione dell'ambiente senza mirare a ripristinare le condizioni ante-operam;
- ritrovare un nuovo equilibrio naturale e paesaggistico;
- imitare e favorire i processi naturali interrotti dall'attività estrattiva;
- apportare un miglioramento generale della qualità ambientale attraverso un aumento della biodiversità;
- reintegrare le aree rispetto al contesto territoriale dal punto di vista morfologico, pedologico, vegetazionale e paesaggistico;
- realizzare tipologie di recupero che portino alla mitigazione dei principali fattori limitanti;
- restituire al territorio un uso compatibile, ecologicamente sostenibile e in grado di estendere i benefici ambientali ricostruiti alle aree ed ai sistemi ambientali circostanti;
- creare condizioni morfologiche stabili che permettano e favoriscano la ricostruzione ambientale.

Obiettivi specifici

- assicurare una copertura vegetale almeno erbacea nella totalità delle aree recuperate ;
- dare inizio alla successione naturale che porti nel tempo alla presenza di formazioni vegetali stabili, in equilibrio con l'ambiente, cercando di velocizzare i primi stadi;
- attivare la ricostruzione naturalistica di ambiti perifluvali.

5.5 Tipologie vegetazionali di recupero

In base alle osservazioni ricavate dai rilievi sul campo ed alle prescrizioni contenute nel PAE e nel PCA, coerentemente con gli studi sulla vegetazione potenziale e secondo le effettive possibilità di contrastare i fattori limitanti, per l'area esaminata si propongono le seguenti tipologie di recupero:

Tessere con specie arboree ed arbustive

corrispondono agli stadi intermedi del processo di sviluppo di un bosco. **Associazione di riferimento:** *Populetum albae*.

Tessere con specie arbustive

Corrispondono agli stadi intermedi ed avanzati della formazione di un arbusteto. **Associazioni di riferimento:** *Saponario-Salicetum purpureae* (arbusteto con essenze igrofile), *Spartio juncei-Hippophaetum fluviatilis* *salicetosum elaeagni e coriarietosum myrtifoliae* (arbusteto con essenze xerofile).

Tessere con specie erbacee

corrispondono agli stadi pionieri dei processi dinamici evolutivi. Non vengono indicate associazioni di riferimento in quanto le specie appartenenti a queste ultime non sono reperibili sul mercato.

Lo schema dei recuperi con i riferimenti alle tipologie sopra indicate e le indicazioni per i sesti di impianto sono riportati in Tavola 13 ed in Tavola 14.

Nella assegnazione delle aree a ciascuna tipologia sono stati considerati fattori quali presenza di suolo, esposizione, ombreggiamento, precipitazioni e disponibilità idrica, al fine di poter garantire la autosostenibilità ecologica, requisito considerato fondamentale nel PIAE.

5.5.1 Descrizione delle tipologie di recupero

Tessere con specie arboree ed arbustive

Le aree che saranno recuperate con l'impianto di specie arboree ed arbustive corrispondono agli stadi intermedi della successione ecologica che porterà nel tempo alla formazione di un bosco; si trovano ad una certa distanza dall'alveo attivo, fra il canale di divagazione ed il rilevato stradale della Strada Provinciale 486R.

La formazione di riferimento è perciò il *Populetum-albae*, come indicato sia nel PAE che nel PCA.

Si tratta di un popolamento composto da essenze prevalentemente igrofile, che si sviluppa naturalmente in aree ad una certa distanza dall'alveo, caratterizzate da una discreta stabilità morfologica e pedologica.

Alle essenze tipiche del popolamento sono state affiancate nelle scelte progettuali anche altre specie, a seguito delle osservazioni sulla flora presente effettuate tramite sopralluoghi.

Le essenze prescelte sono:

ALBERI: pioppo bianco (*Populus alba*), frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia*), pioppo nero (*Populus nigra*), olmo campestre (*Ulmus minor*), salice bianco (*Salix alba*), ontano nero (*Alnus glutinosa*).

ARBUSTI: Sanguinello (*Cornus sanguinea*), ligusto (*Ligustrum vulgare*), fusaggine (*Euonymus europaeus*), frangola (*Frangula alnus*), sambuco nero (*Sambucus nigra*).

Le tabelle seguenti riportano schematicamente i dati relativi alla tipologia ed al modulo base (unità rappresentativa della tipologia utilizzata per visualizzare il sesto di impianto in Tav. 14).

<u>Tessere con specie arboree ed arbustive</u>	
Sesto di impianto	Irregolare, per riprodurre condizioni di naturalità
Distanza media fra le buche	2,50 m
Distanza minima fra gli alberi	Circa 5 m
Distanza fra arbusti o albero/arbusto	2,50 m
% alberi/arbusti	50/50
Numero individui/100 m ²	16
Numero individui/ha	1600

Tabella 5.1 Caratteristiche del sesto di impianto

Nome comune	Nome scientifico	N° individui per modulo (200m ²)	% specie sul totale relativo	% specie sul totale assoluto
Fusaggine	<i>Euonymus europaeus</i>	3	18,75	9,37
Frangola	<i>Frangula alnus</i>	4	25	12,5
Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>	3	18,75	9,37
Ligusto	<i>Ligustrum vulgare</i>	3	18,75	9,37
Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>	3	18,75	9,37
TOTALE ARBUSTI		16	100	50
Salice bianco	<i>Salix alba</i>	3	18,75	9,37
Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>	3	18,75	9,37
Pioppo nero	<i>Populus nigra</i>	3	18,75	9,37
Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	3	18,75	9,37
Ontano nero	<i>Alnus glutinosa</i>	3	18,75	9,37
Frassino ossifillo	<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	6,25	3,13
TOTALE ALBERI		16	100	50

Tabella 5.2 Essenze utilizzate nelle tessere con specie arboree ed arbustive (Modulo base 200 m²). I valori in % sono approssimati

La successione degli interventi prevede:

- deposizione su tutta la superficie di uno strato a spessore variabile di terreni derivati da scorticatura superficiale

- eventuale arricchimento con ammendanti in funzione delle caratteristiche del terreno
- erpicatura e sistemazione morfologica superficiale, con pendenze raccordate alla rete di sgrondo delle acque meteoriche
- apertura manuale o meccanica di buche
- messa a dimora di alberi ed arbusti
- ricopertura manuale dello scavo
- irrigazione
- semina di miscuglio polifita di essenze erbacee

L'impianto deve essere effettuato secondo uno schema non geometrico, preferibilmente in piccoli nuclei, in modo da riprodurre il più possibile condizioni di naturalità. Indicativamente le distanze fra le buche devono essere di circa 2,50 m, avendo cura di alternare all'impianto alberi e arbusti, in modo da raggiungere una densità di circa 1600 piante/ha.

Le buche dovranno avere dimensioni minime di 30 x 30 x 30 cm, riempite col materiale di riporto eventualmente integrato con un 20% di terriccio di origine vegetale in funzione delle caratteristiche del terreno.

È preferibile utilizzare per l'intervento piantine di due anni, di piccole dimensioni, allevate in contenitore. Questo permette di risentire meno dei traumi dovuti al trapianto e delle difficili condizioni nei primi stadi di sviluppo (le caratteristiche del materiale di propagazione vegetale verranno illustrate al § *Indicazioni per la messa a dimora degli esemplari arborei ed arbustivi in modo da assicurare l'atteggiamento*).

Dovranno essere alternate le essenze arboree e quelle arbustive secondo lo schema riportato in Tav. 14, facendo in modo che gli alberi siano fra di loro distanti almeno 5 m

E' prevista la semina a spaglio di un miscuglio polifita formato dalle essenze elencate nella tabella riportata al § *Indicazioni per la semina delle essenze erbacee*; la semina sarà eseguita preferibilmente al termine delle operazioni di impianto o in alternativa secondo le indicazioni della DL.

Tessere con specie arbustive

In alcune aree le condizioni al termine dei recuperi non consentono lo sviluppo di cenosi a struttura complessa. Coerentemente con la situazione di numerose aree naturali presenti, i recuperi prevedono lo sviluppo di formazioni ad arbusti.

In base alle caratteristiche edafiche e di substrato verranno realizzate due tipologie di arbusteto: arbusteto con specie igrofile ed arbusteto con specie xerofile.

Arbusteto con specie igrofile

Questo tipo di rimboschimento ha come formazione di riferimento il *Saponario-Salicetum purpureae*, come indicato sia nel PAE che nel PCA.

Si tratta di un popolamento composto da essenze spiccatamente igrofile e dalle caratteristiche pioniere.

Si ritrova naturalmente anche in aree talvolta rimaneggiate dalle piene, su substrati morfologicamente e pedologicamente non del tutto stabili.

Le essenze prescelte sono:

ARBUSTI: salice rosso (*Salix purpurea*), salice di riva (*Salix eleagnos*), salice da ceste (*Salix triandra*).

Date le caratteristiche dell'area da recuperare l'intervento verrà realizzato sia mediante gradonate, sia mediante messa a dimora di talee direttamente nella scarpata, utilizzando in entrambi i casi materiale da riproduzione agamico.

In particolare nella parte più alta della scarpata le talee verranno impiantate direttamente mentre nella parte centrale della scarpata verrà utilizzata la tecnica delle gradonate.

La distanza dei gradoni sulla scarpata fa sì che, in funzione dell'altezza di quest'ultima, in alcuni tratti si realizzino due file di talee, in altri tratti una soltanto.

Per la realizzazione delle gradonate è prevista la seguente successione di interventi:

- scavo sulle scarpate di piccoli gradoni di circa 50 cm, a distanza di circa 2.0 m in altezza uno dall'altro a partire da +1.5 m dal fondo canale
- posa sul fondo del gradone di talee incrociate una accanto all'altra
- ricopertura delle talee e riempimento con materiali fini e terreni derivati da scorticatura superficiale.

Per questo intervento verranno utilizzate talee di salice reperite in loco. Le essenze prescelte sono: salice rosso (*Salix purpurea*), salice di riva (*Salix eleagnos*), salice da ceste (*Salix triandra*), meno vigorosi e a sviluppo più contenuto rispetto al salice bianco (*Salix alba*).

La lunghezza delle talee sarà di circa 10-15 cm superiore alla dimensione della trincea, il diametro di almeno 1 cm. Vanno deposte orizzontalmente, a pettine, una accanto all'altra, in quantità minima di 10 per metro lineare, interrate per $\frac{1}{4}$ della loro lunghezza. Le tre specie prescelte vanno alternate ogni 3-4 m.

Nel caso il substrato fosse essenzialmente ghiaioso le talee vanno attentamente coperte con il terreno, in modo che tra di esse non rimangano spazi vuoti.

Per quanto riguarda l'epoca, le modalità ed il reperimento del materiale si rimanda al successivo § Indicazioni per l'utilizzo del materiale di propagazione agamica.

Per la messa a dimora diretta di talee la successione degli interventi è la seguente:

- apertura o allargamento di un foro con una punta di ferro nel terreno;
- introduzione delle talee;
- riempimento degli spazi vuoti con terra e successivo costipamento.

Le talee dovranno avere lunghezza di circa 80 cm e diametro da 3 a 5 cm; vanno piantate per circa $\frac{1}{4}$ della loro lunghezza con disposizione casuale, sia per motivi estetici che funzionali. Per facilitare l'introduzione nel terreno la parte terminale della talea va tagliata a punta; se viene utilizzata la mazza per battere le talee è bene che questa sia di legno, o che venga usato un legno copritesta, al fine di non danneggiare il materiale riproduttivo.

La densità di impianto sarà di circa 1 talea ogni ml.

Verranno utilizzate talee di salice ricavate in loco delle medesime specie utilizzate per le gradonate (*Salix purpurea*, *Salix eleagnos* e *Salix triandra*); la posizione dell'intervento permette l'utilizzo anche del più vigoroso *Salix alba*; le modalità di reperimento del materiale, nel rispetto delle norme vigenti, sono descritte nel successivo § Indicazioni per l'utilizzo del materiale di propagazione agamica.

Arbusteto con specie xerofile

L'osservazione della vegetazione naturale presente nell'area ha permesso di individuare alcune formazioni arbustive che si sviluppano sui terrazzi formati essenzialmente da depositi ghiaiosi con grande capacità drenante. Su un sottile strato di materiali più fini si sono evolute cenosi formate da essenze erbacee ed arbustive, in grado di sopportare periodi di forte carenza idrica dovuti a basse precipitazioni, limitato strato di suolo e forte capacità drenante del substrato.

In queste condizioni le comunità sono composte essenzialmente da arbusti xerofili quali ginestra (*Spartium junceum*) e olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*), accompagnati da essenze erbacee quali artemisia (*Artemisia alba*), timo (*Thymus longicaulis*), globularia (*Globularia punctata*), avena selvatica (*Avena fatua*), sanguinella comune (*Digitaria sanguinalis*) e succulente quali *Sedum acre* e *Sedum rupestre*.

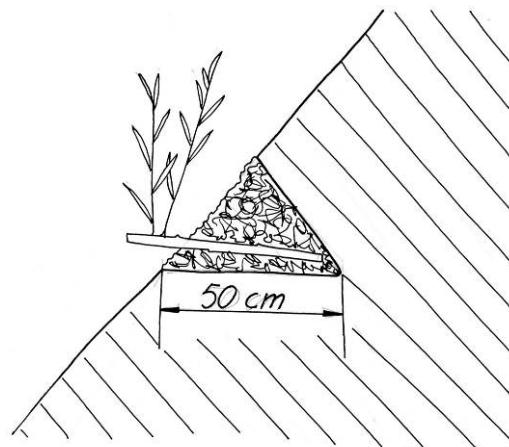


Figura 5.1. Gradonata, schema realizzativo

In altre aree la ginestra (*Spartium junceum*) si accompagna ad essenze eliofile e mediamente aridofile quali la vescicaria (*Colutea arborescens*).

L'intervento di recupero viene a ricreare aree in cui le condizioni morfologiche, pedologiche e idrologiche saranno paragonabili a quelle descritte in precedenza. Pertanto sia per aumentare il tasso di biodiversità, sia per motivi di continuità paesaggistica ed ecologica con le comunità già presenti, è prevista in tali aree la ricostruzione di queste cenosi.

Le essenze arbustive prescelte sono: ginestra (*Spartium junceum*), olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*) e vescicaria (*Colutea arborescens*).

La successione degli interventi prevede:

- deposizione di uno strato superficiale di materiali fini e di terreni derivati da scorticatura superficiale
- erpicatura e sistemazione morfologica superficiale
- apertura manuale o meccanica di buche
- messa a dimora degli arbusti
- ricopertura manuale dello scavo
- irrigazione

Le tabelle seguenti riportano schematicamente i dati relativi alla tipologia ed al modulo base (unità rappresentativa della tipologia utilizzata per visualizzare il sesto di impianto in Tav.14).

<i>Arbusteto con specie xerofile</i>	
Sesto di impianto	Irregolare, per riprodurre condizioni di naturalità
Distanza media fra le buche	2 -2,50 m
Distanza fra arbusti	2-2,5 m all'interno di ogni nucleo
Distanza fra nuclei di vegetazione	variabile (6-10 m)
Numero individui/ha	1000

Tabella.5.3 Caratteristiche del sesto di impianto

Nome comune	Nome scientifico	N° individui per modulo (100m ²)	% specie sul totale relativo
Ginestra	<i>Spartium junceum</i>	4	40
Olivello spinoso	<i>Hippophae rhamnoides</i>	4	40
Vescicaria	<i>Colutea arborescens</i>	2	20
TOTALE ARBUSTI		10	100

Tabella.5.4 Essenze utilizzate nell'arbusteto con specie xerofile (Modulo base 100 m²)

L'impianto deve essere effettuato secondo uno schema non geometrico, in piccoli nuclei.

Le distanze fra le buche dovranno essere di circa 2-2,5 m, i nuclei distanti fra loro da 6 a 10 m, in modo da ottenere una densità di impianto di 1.000 piante/ha.

Le buche dovranno avere dimensioni minime di 30 x 30 x 30 cm, riempite coi materiali fini ed i terreni derivati da scorticatura superficiale, eventualmente integrati con un 20% di terriccio di origine vegetale.

Non è prevista semina di essenze erbacee in quanto nessuna delle specie adatte al recupero è disponibile in commercio. Dato l'utilizzo del terreno di scorticatura (ricco di semi, di rizomi e di altri materiali riproduttivi) e la vicinanza con aree naturali non interessate dai lavori, si ritiene che la copertura erbacea verrà ripristinata in breve tempo in modo naturale.

Tessere con specie erbacee

La copertura vegetale con essenze erbacee è uno dei primi passi della colonizzazione naturale degli ambienti degradati.

Il livello di complessità del sistema è abbastanza ridotto: manca una stratificazione verticale e, nei primi anni, il grado di biodiversità non è molto elevato, essendo generalmente limitata la varietà di essenze.

Nonostante ciò questa tipologia consente di ottenere numerosi benefici ambientali: evita l'erosione superficiale; produce mediante deposizione di residui uno strato di sostanza organica e lo trattiene, favorendo così l'insediamento di altre specie anche arboree ed arbustive; ha inoltre un impatto positivo per quanto riguarda l'immediata percezione del paesaggio.

Il recupero a prato è pertanto particolarmente importante e da realizzarsi in tutte quelle situazioni in cui l'impianto di tipologie più complesse ha scarse o nulle probabilità di riuscita (elevate pendenze, mancanza di adeguato spessore di substrato pedogenizzato, zone difficilmente accessibili).

In base a diverse considerazioni sullo stato di fatto e sulle opportunità future, il prato può essere considerato come primo stadio di un processo che prevede successivi interventi verso strutture più complesse o come livello finale del recupero. In questo caso può essere utilizzato successivamente a fini agricoli (prato stabile) nelle zone pianeggianti o debolmente pendenti, o lasciato a fini naturalistici (praterie naturali, xerobrometi) nelle aree a maggiore pendenza.

Nel presente PCS è prevista la realizzazione di aree con sola copertura erbacea, come individuato in TAV 13.

Al termine delle operazioni di ritombamento e rimodellamento morfologico, dopo la stesura del terreno appositamente conservato, è prevista la seguente successione di interventi:

- spandimento di circa 400 q/ha di letame bovino;
- lavorazione superficiale del terreno (zappatura a 5/10 cm) per intizzare l'ammendante e far sì che cominci a formarsi un substrato più strutturato;
- semina a spaglio di un apposito miscuglio di essenze erbacee;
- qualora la copertura erbacea al primo anno non risulti soddisfacente, interramento mediante zappatura del soprasuolo, in modo da fornire ulteriore apporto di sostanza organica; ripetizione degli interventi di spandimento e semina.

La scelta delle specie è fortemente condizionata dalle disponibilità del mercato, spesso carente per quanto riguarda specie poco comuni o essenze autoctone.

In sede progettuale vengono comunque fornite indicazioni per il miscuglio considerato ottimale (successivo § *Indicazioni per la semina di essenze erbacee*) lasciando alla D.L., su consiglio di tecnico esperto, la facoltà di autorizzare indispensabili variazioni qualora le essenze indicate non siano reperibili.

5.6 Indicazioni per la messa a dimora degli esemplari arborei ed arbustivi in modo da assicurare l'atteggiamento

Le seguenti modalità esecutive valgono per la messa a dimora di tutte le essenze arboree e arbustive.

Le piantine impiegate nell'intervento di recupero dovranno appartenere alla flora autoctona e giungere da vivaio specializzato in grado di garantire la provenienza del materiale. Possibilmente devono essere state riprodotte usando materiale reperito nella zona. Possono venire usati semenzali o talee radicate. Le piante potranno essere fornite a radice nuda o in fitocella. Per le specie con maggiore facilità di radicamento (*Salix* spp., *Populus* spp.) potranno essere utilizzate direttamente astoni di talea.

In linea generale si può ricordare che le piantine di maggiori dimensioni utilizzate negli interventi di "pronto effetto" sono più sensibili al trapianto e richiedono maggiore irrigazione nei primi anni di impianto. I recuperi ambientali in aree degradate si affidano ad interventi di maggiore estensione dove i risultati sono riscontrabili nel medio o lungo periodo. Sono perciò da preferire piantine di piccole dimensioni che, oltre ad essere più economiche, attecchiscono con più facilità.

In particolare, per quanto riguarda l'età e le dimensioni delle piantine, la Guida per la scelta delle piante forestali in vivaio (Regione Lombardia – Direzione generale agricoltura _ERSAF Lombardia) riporta quanto segue:

"Di norma le piante prodotte dai vivai forestali hanno una età compresa fra 1 e 5 anni. Le piante allevate in contenitore vengono commercializzate dopo 1 o al massimo 2 anni".

"Potendo scegliere fra materiale di età differente è buona norma orientarsi verso quello più giovane a patto che questo abbia raggiunto dimensioni sufficienti".

"La sperimentazione ha ampiamente dimostrato l'infondatezza della convinzione [che] a dimensioni più elevate di partenza faccia seguito un minor tempo di attesa per l'ottenimento di un vero e proprio albero".

Come illustra la figura a lato si verifica invece spesso il fenomeno opposto.

Gli alberi e gli arbusti non devono presentare ferite, capitozzature o attacchi parassitari (funghi, insetti ecc.); devono avere portamento regolare ed una giusta proporzione tra la conformazione della chioma, del tronco e delle radici; devono essere contrassegnate da appositi cartellini indicanti la provenienza e la specie, in base alle norme vigenti in materia (L. n. 269 del 22.5.1973) (se i cartellini sono di materiale non biodegradabile vanno tolti al momento dell'impianto).

Il periodo più adatto per la messa a dimora è quello del riposo vegetativo, indicativamente da novembre a marzo compresi. Per le piantine con pane di terra o fitocella si può piantare in un arco di tempo maggiore; sono comunque da evitare i periodi meno ricchi di acqua (mesi estivi).

I risultati migliori in termini di attecchimento si ottengono con piantagioni autunnali, compatibilmente con le condizioni del terreno. Le piante dovranno essere consegnate in cantiere con mezzi idonei. Al momento dello scarico le perdite idriche verificatesi durante il trasporto devono essere subito compensate mediante bagnatura. Le piante possono essere accatastate in cantiere per un tempo massimo di 48 ore, avendo cura di evitare sia l'essiccazione che il surriscaldamento. Le piante senza pane devono essere disposte in cataste alte non più di 1,5 m con le radici l'una contro l'altra, bagnate e ricoperte di terra. Le piante con pane devono essere accatastate in luogo il più possibile ombroso, con i pani uno contro l'altro, bagnati e coperti all'esterno con terra o paglia.

L'impianto viene eseguito tramite l'apertura manuale o meccanica di buche di dimensioni prossime al volume dell'apparato radicale (e comunque non inferiori a 30x30x30) se si impiegano piantine a radice nuda, o con diametri maggiori di 40 cm rispetto a quello della zolla, se si utilizzano piantine in fitocella o con pane di terra. Vanno eliminati eventuali rami secchi e radici rotte o ferite.

Le operazioni di scavo dovranno essere sempre eseguite con terreno asciutto.

La piantina va messa a dimora esattamente alla profondità in cui si trovava precedentemente. In ogni caso, assestatosi il terreno, le piante non devono presentare radici allo scoperto, né essere interrate oltre il livello del colletto.

Con piante a radice nuda si deve introdurre nella buca, tra le radici, solo terra vegetale sciolta. La terra introdotta deve essere uniformemente costipata, in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici. Nelle buche non si deve introdurre né terra gelata né neve.

Con piante dotate di pane, il tessuto di protezione del pane deve essere asportato.

Va effettuata una prima irrigazione, con i seguenti quantitativi d'acqua per ogni pianta:

- piante arbustive: da 1 a 3 litri
- piante arboree fino a 200 cm di altezza: da 5 a 15 litri

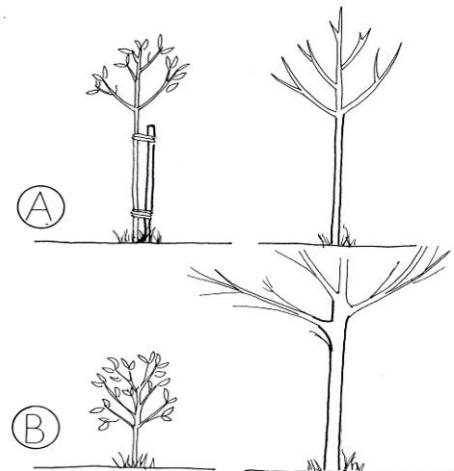


Figura 5.2. Il diverso sviluppo a quattro anni dall'impianto di individui già sviluppati (A), o di piccole dimensioni (B) (da "Impianto e cura delle siepi" – A. Del Fabro, 1994 Modificato)

- piante arboree oltre 200 cm di altezza: da 15 a 50 litri

Date le caratteristiche di naturalità dell'area caratterizzata dalla presenza di numerosi animali selvatici vanno utilizzati a protezione di alberi ed arbusti di nuovo impianto appetibili per la fauna manicotti di materiale plastico (shelters).

5.7 Indicazioni per la semina delle essenze erbacee

Aspetti generali

Le problematiche legate all'azione di inerbimento sono relative essenzialmente alla **semina**, al **radicamento** ed alla **scelta delle specie**.

La **semina** può essere effettuata manualmente a spaglio, in particolare nelle zone pianeggianti o moderatamente pendenti.

Per favorire il **radicamento**, se le condizioni di pendenza lo consentono, è possibile far ricorso preventivamente a lavorazioni del terreno.

La **scelta del miscuglio** risulta particolarmente problematica.

Nella vasta bibliografia sull'argomento si riscontrano numerose indicazioni, talvolta contrastanti.

Caratteristiche ritenute comunque importanti risultano essere:

- la presenza di specie rustiche e a rapido sviluppo
- specie con prevalenza dello sviluppo dell'apparato ipogeo rispetto alla parte epigea
- utilizzo di specie non necessariamente caratteristiche delle formazioni climax, purché precoci
- utilizzo di varietà ed ecotipi locali

Quest'ultima indicazione è quasi sempre vanificata dall'impossibilità di reperire sul mercato le sementi necessarie. Lo stesso PIAE nonché la pubblicazione "Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia-Romagna" segnalano la mancanza di ditte o centri che si occupano della riproduzione delle varietà locali di essenze erbacee.

Indicazioni progettuali

Metodologia di semina

Essendo tutte le aree da recuperare pianeggianti o a debole pendenza, si prevede l'utilizzo di semina a spaglio, manuale o meccanica.

Operazioni per favorire il radicamento

Spandimento di letame bovino e lavorazioni superficiali nelle zone pianeggianti o moderatamente pendenti.

Scelta del miscuglio

Si consiglia un miscuglio delle seguenti specie a prevalenza di graminacee e leguminose, scelte fra quelle particolarmente adatte alla situazione ambientale (suoli aridi e sabbiosi):

SPECIE	%
<i>Agropyron repens</i>	10
<i>Bromus erectus</i>	5
<i>Cynodon dactylon</i>	5
<i>Dactylis glomerata</i>	5
<i>Festuca arundinacea</i>	5
<i>Festuca rubra</i>	5
<i>Lolium perenne</i>	5
<i>Molinia coerulea</i>	5
<i>Poa annua</i>	5
<i>Poa pratensis</i>	5
<i>Anyhylis vulneraria</i>	5
<i>Lotus corniculatus</i>	5
<i>Medicago sativa</i>	10
<i>Medicago lupolina</i>	5
<i>Melilotus officinalis</i>	5

SPECIE	%
<i>Onobrychis viciifolia</i>	5
<i>Trifolium repens</i>	5
<i>Achillea millefolium</i>	5

Tabella 5.5. Essenze consigliate per la semina di prato stabile e relativa percentuale in peso delle singole specie

La presenza delle Leguminose è particolarmente importante, in quanto sono in grado di garantire un apporto azotato nei primi periodi dopo l'impianto, quando il terreno non è particolarmente ricco di nutrienti.

La composizione del miscuglio non corrisponde a quella delle praterie naturali presenti nell'area (principalmente xerobrometi) in quanto gran parte delle specie presenti in natura non è disponibile in commercio. Si può comunque considerare che: "la composizione floristica, in genere, cambia col tempo: le specie che riescono ad insediarsi stabilmente sono poche. Tuttavia si verifica [nel tempo] un arricchimento con specie provenienti dai margini dei siti di ripristino" (da "Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia-Romagna").

Qualora tutte le specie indicate non siano reperibili sul mercato le specie da utilizzare in sostituzione vanno scelte fra quelle elencate nella seguente tabella, in base alle caratteristiche agronomiche e ambientali ed alla disponibilità:

Graminacee	Leguminose ed erbe non graminoidi
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Astragalus monspessulanum</i>
<i>Arrenatherum elatius</i>	<i>Carum carvi</i>
<i>Avenella flexuosa</i>	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>
<i>Brachipodium pinnatum</i>	<i>Coronilla varia</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Hedysarum coronarium</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Festuca tenuifolia</i>	<i>Lupinus polyphyllus</i>
<i>Festuca trichophylla</i>	<i>Pimpinella saxifrage</i>
<i>Koeleria cristata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Phleum pratense</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Poa alpina</i>	<i>Trifolium hybridum</i>
<i>Poa compressa</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Poa trivialis</i>	

Tabella 5.6. Elenco specie erbacee da utilizzare per la realizzazione di prati permanenti

5.8 Indicazioni per l'utilizzo del materiale di propagazione agamica

Per quanto riguarda le talee ed in generale il materiale per la propagazione agamica, si consiglia di fare ricorso a materiale reperito in loco; qualora ciò non sia possibile, i materiali dovranno essere prelevati secondo specifici criteri e modalità, presso stazioni naturali indicate da tecnico abilitato e su indicazione della D.L.

Il periodo in cui le talee di salice hanno maggiori probabilità di successo di attecchimento è quello corrispondente alla fase fenologica primaverile fra il risveglio vegetativo e la sfioritura, oppure in tarda estate/inizio autunno prima del cambiamento di colore delle foglie (Schiechtl, 1991). Ogni specie ha comunque un andamento particolare, influenzato dalle caratteristiche genetiche o dalle condizioni climatiche, come evidenziato nella figura seguente:

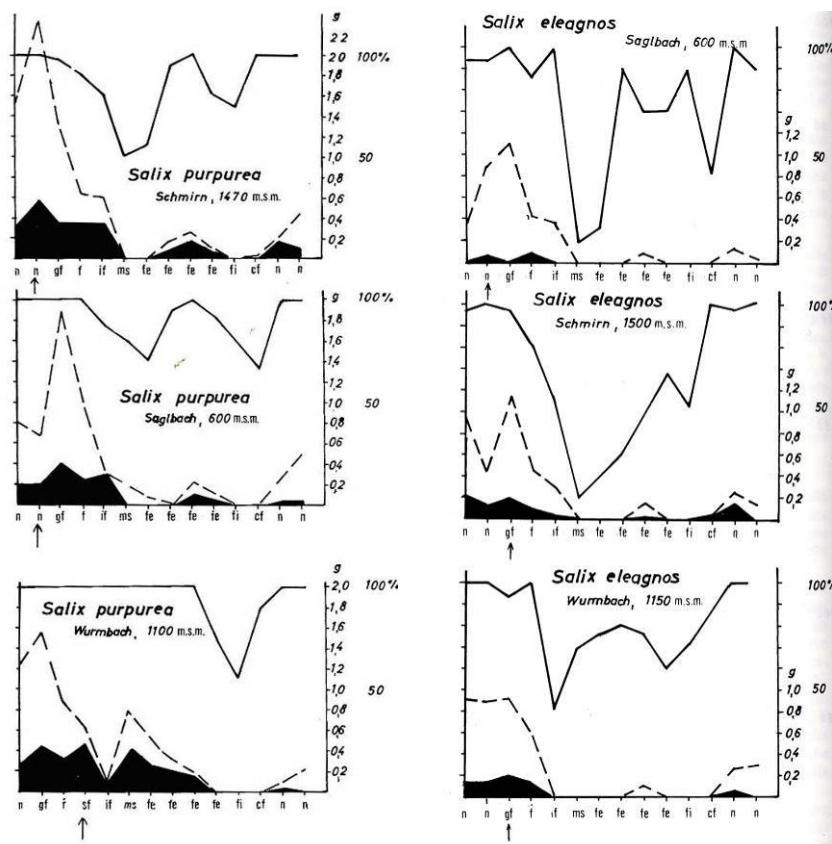


Figura 5.3 Ritmo di vegetazione di *Salix purpurea* e *Salix eleagnos* moltiplicati per talea. n = nuda; g = stadio a gemma; f = fioritura; sf = sfiorito; if = inizio fruttificazione; ms = maturità del seme; fe = foglie estive; if = ingiallimento delle foglie; cf = caduta foglie. La massa radicale è riportata in nero, la massa dei getti è rappresentata dalla linea spezzata, la linea continua indica la percentuale di radicamento. La freccia sull'ascissa indica il periodo in cui l'attecchimento è massimo. (Da Bioingegneria forestale, H.M. Schiechtl – 1991)

Compatibilmente con le attività estrattive, sarebbe pertanto opportuno che le operazioni che richiedono l'impiego di talee corrispondessero con il periodo di moltiplicazione più favorevole alla loro riproduzione. Le modalità da adottare per l'utilizzo del materiale sono le seguenti.

Gli arbusti e gli alberi con diametro del fusto minore di 10 cm vanno tagliati a livello del terreno, gli alberi più grandi a capotto. I tagli sui rami più piccoli sono da eseguire con forbici, quelli sui rami più grandi con delle seghe. Il taglio deve essere liscio e la superficie di taglio la più piccola possibile. È pertanto da evitare l'utilizzo di accette.

I rami devono essere trasportati sul cantiere in tutta la loro lunghezza e solo lì vanno depositati in piano oppure sezionati per ricavare le talee. Se ciò non è possibile, il materiale va protetto durante il trasporto contro l'essicramento.

La ramaglia viva non può essere depositata quando è iniziato il ricaccio, ma va lavorata subito. Il deposito alla fine del riposo vegetativo può durare solo pochi giorni, adottando metodi di protezione contro l'essicramento.

5.9 Indicazioni naturalistiche per il ripristino del canale di divagazione

La morfologia definitiva dei recuperi della cava La Gavia comprende la realizzazione di un canale di divagazione del fiume Secchia, separato dall'alveo attivo da un setto che vengono superati dalle acque del fiume in caso di piena.

In questo canale, che può quindi in futuro divenire parte attiva del corso d'acqua, non è previsto alcun recupero vegetazionale, se non sulla scarpata in sinistra idraulica (arbusteto con specie igrofile).

Da un punto di vista naturalistico è bene comunque che l'intervento venga eseguito rispettando alcune indicazioni. Per quanto riguarda infatti le comunità vegetali ed i popolamenti faunistici è da tener presente che maggiore è la variabilità del fondo ricreato dopo le sistemazioni, maggiori sono gli effetti positivi.

La variabilità infatti permette l'instaurarsi di diverse forme di vegetazione, con conseguente aumento della diversità all'interno del sistema e maggiori possibilità di frequentazione o di insediamento per le specie animali.

Inoltre nel momento in cui il canale riprenderà le sue funzioni di alveo attivo, è da tener presente che fondi piatti ed uniformi abbassano il livello dell'acqua nei periodi di magra; oltre a ridurre la diversità ambientale, questo fatto determina il riscaldamento delle acque e la riduzione dell'ossigeno disciolto in periodi in cui gli organismi acquatici ne hanno maggiore bisogno: possono derivarne morie di pesci.

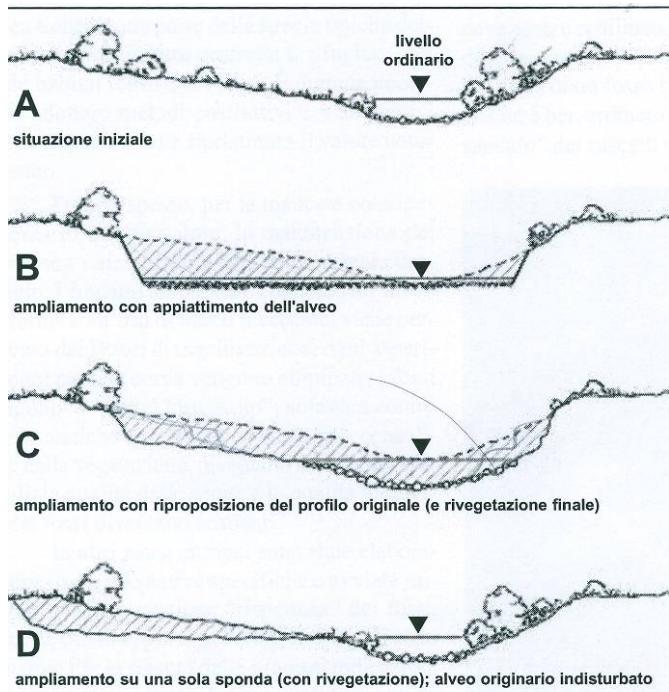


Figura 5.4. Modalità di ampliamento dell'alveo ecologicamente scorrette (B) e corrette (C e D) – A profilo trasversale originale. B l'appiattimento dell'alveo induce notevoli riduzioni della profondità, della velocità della corrente, della granulometria del substrato, delle diversità ambientali, della funzionalità ecologica. C l'ampliamento (con rivegetazione a fine lavori) tende ad aumentare la capacità idraulica e a consentire il ristabilirsi di equilibri biologici simili a quelli della situazione di partenza. D l'ampliamento (con rivegetazione a fine lavori) viene effettuato su una sola sponda al fine di lasciare indisturbato l'alveo e di minimizzare l'impatto ambientale. (Da Indicazioni per la progettazione ambientale dei lavori fluviali – Autorità di bacino del fiume Magra – 2001)

Il recupero ambientale del fondo del canale prevede pertanto una modellazione morfologica in cui vi siano zone a quote diverse (pozze e raschi) in modo da ottenere una differenziazione sia lungo le diverse sezioni trasversali (est-ovest), sia da monte a valle (nord-sud).

È comunque importante che al termine dell'intervento di ripristino le sistemazioni morfologiche siano già il più possibile vicine a quelle naturali.

5.10 Indicazioni per l'utilizzo della tecnica di transplanting (metodo traslativo)

Le informazioni riguardanti questa tecnica sono reperibili prevalentemente nella letteratura specializzata, essendo molto limitate in zona le esperienze pratiche in tal senso. Alcuni interventi sono stati eseguiti nella cava Riva Rossa in comune di Collagna, ma si tratta di una cava di arenarie quarzitiche con un diverso tipo di vegetazione rispetto a La Gavia.

In linea generale si possono enumerare i vantaggi e descrivere le difficoltà del metodo traslativo.

Fra i vantaggi si possono enumerare:

1. il trasferimento con ceppaie e cespugli di una zolla che conterrà anche radici e semi delle specie erbacee
2. conferire un aspetto maturo all'area di nuova piantagione
3. permettere ai vari esemplari di flora boschiva presenti nella zolla del ceppo trapiantato di agire da inoculo
4. una crescita iniziale non dissimile da quella di un bosco ceduo già maturo (la crescita delle ceppaie è spesso più rapida di quella che si otterrebbe con piante nuove)
5. dare un carattere di non uniformità alla struttura boschiva
6. la reintroduzione contemporanea della pedofauna
7. la concentrazione delle difficoltà all'impianto limitando le esigenze successive.

Per quanto riguarda invece le difficoltà o gli aspetti negativi si possono segnalare: costi, scarse esperienze pratiche a cui fare riferimento, difficoltà nel trasporto degli individui arborei con apparati radicali profondi o diffusi.

Notevoli difficoltà risiedono inoltre nel far collimare i tempi delle attività estrattive con i cicli biologici e vegetativi degli individui da trapiantare.

Nei periodi in cui le operazioni di trapianto hanno maggiori probabilità di successo (da novembre a marzo) le attività di cava sono generalmente sospese, anche per l'impraticabilità di vaste aree in condizioni di terreno bagnato.

I momenti in cui vengono aperti i fronti di scavo, nei quali è quindi più comodo operare sulla vegetazione da asportare, sono in genere i meno adatti per le operazioni di trapianto. Una possibilità di superare questo ostacolo è quella di provvedere in periodo autunnale, compatibilmente con le condizioni metereologiche, al trapianto di quelle porzioni di bosco che sono destinate al taglio nella stagione successiva, in aree precedentemente preparate sotto l'aspetto morfologico.

Questa metodologia richiede quindi molta attenzione nella gestione dei tempi.

Ulteriori considerazioni riguardano le specie e le dimensioni degli individui da sottoporre al metodo traslativo.

Per individui di piccole dimensioni (fino a 1,50/2 m di altezza) non si hanno particolari preclusioni riguardo alla specie e potranno essere trasportati arbusti e piccoli alberi anche di gimnosperme (ginepro, pino silvestre).

Per gli individui di maggiori dimensioni l'operazione ha significato solo per le specie pollonanti, che possono dare origine ad una ceppaia, in quanto è da prevedere il taglio di gran parte della chioma.

Diverse specie presenti a La Gavia permettono di fare ricorso a questa tecnica con buone speranze di successo: fra le specie arboree tutte le specie di pioppo (*Populus spp.*) o di salice (*Salix spp.*); fra gli arbusti ginestra (*Spartium junceum*) e vescicaria (*Colute arborescens*).

L'operazione di trapianto va eseguita con cura. Ha buone probabilità di successo solo se la si attua in periodo di riposo vegetativo.

Lo scavo attorno alla ceppaia va effettuato ad una distanza di circa 1,5 m dalla stessa, con gli appositi mezzi meccanici, per una profondità totale di circa 50 cm, o comunque in relazione alla profondità dello strato di terreno. La parte aerea delle ceppaie va tagliata prima dell'espianto ad una altezza di circa 50 cm, o comunque non superiore al metro. La ramaglia, gli arbusti, i tronchi di più piccole dimensioni e l'altro materiale derivato dal taglio (rampicanti, liane, rovi ecc.) vanno allontanati.

Tutte queste operazioni vanno svolte rispettando il più possibile la lettiera, lavorando quindi a piedi o con macchinari leggeri: gli eventuali veicoli cingolati utilizzati non devono esercitare una pressione superiore a 0,40 kg/cm² e la larghezza dei cingoli non può essere inferiore a 500 mm.

L'espianto della ceppaia avviene con il mezzo meccanico, scavando orizzontalmente e quindi facendo leva sulla zolla.

E' bene praticare una pur sommaria potatura delle radici dopo l'estrazione, eliminando le parti rovinate e sfilacciate con tagli netti.

Per una migliore riuscita dell'intervento è bene che gli individui trapiantati vengano posti nel sito recettore con la stessa esposizione che avevano nel bosco di origine.

La successione degli interventi può essere pertanto così riassunta:

fine estate

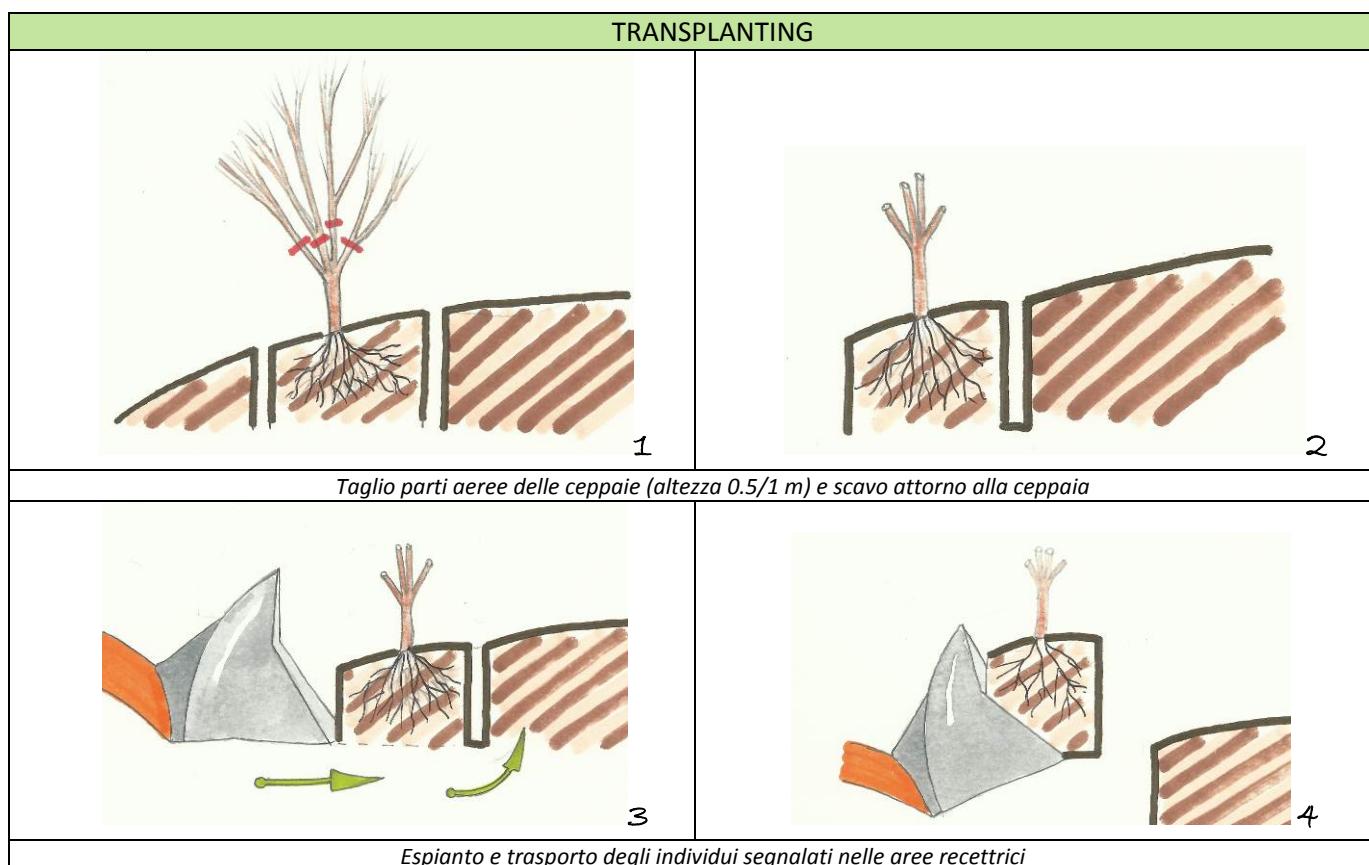
- ⇒ individuazione aree da scavare l'anno successivo
- ⇒ individuazione e segnalazione, all'interno di queste, di piccoli alberi, arbusti e ceppaie da sottoporre a metodo traslativo
- ⇒ modellazione morfologica sito recettore

alla caduta delle foglie

- ⇒ taglio parti aeree delle ceppaie (fino ad una altezza di circa 0,50/1 m)
- ⇒ espianto, trasporto e reimpianto degli individui segnalati nelle aree recettrici
- ⇒ raccordo con le aree circostanti mediante deposizione di terra di scavo o di riporto
- ⇒ irrigazione

primavera ed estate successiva

- ⇒ supporto all'impianto con adeguato sistema di irrigazione



5.11 Interventi per garantire permanenza ed evoluzione

Una volta portato a termine l'intervento di recupero vegetazionale è indispensabile prevedere una serie di cure culturali ed una manutenzione periodica.

Le cure culturali rappresentano un elemento estremamente importante per una buona riuscita della ricostruzione ambientale.

Gli aspetti da considerare riguardano essenzialmente:

- l'irrigazione
- il controllo delle infestanti
- la difesa dalla fauna selvatica
- la sostituzione delle fallanze
- la fertilizzazione
- la periodicità e la durata degli interventi

5.11.1 Irrigazione

Tra le principali cause di insuccesso degli interventi di recupero ambientale risultano sicuramente le problematiche legate all'equilibrio idrico e quindi all'irrigazione.

Gli ambienti in cui vengono messe a dimora le essenze arboree ed arbustive sono generalmente inospitali: quantità di terreno adatto allo sviluppo radicale fortemente limitata, sensibile escursione termica annuale (e giornaliera in alcuni periodi), scarsa o nulla ombreggiatura, andamento climatico negli ultimi anni particolarmente siccioso nella stagione estiva, ma anche inizio autunnale.

Con queste premesse gli interventi di irrigazione previsti nei vari piani risultano a volte inadeguati.

Più che le quantità utilizzate è spesso la scarsa tempestività dell'intervento a provocare stato di sofferenza o addirittura la morte delle piantine.

Si ritiene pertanto necessario un costante monitoraggio della situazione.

L'irrigazione va effettuata all'impianto e, negli anni successivi, nei periodi maggiormente siccitosi (secondo l'andamento stagionale da giugno a settembre compresi).

Le operazioni di irrigazione saranno effettuate a pioggia mediante l'uso di autobotti con irrigatore, con volumi di adacquamento di 10/25 l per pianta ed evitando per l'intervento le ore più calde ed assolate della giornata.

Nei periodi di maggiore siccità deve essere garantita una irrigazione con frequenza almeno settimanale.

Il totale degli interventi risulta pertanto mediamente sedici per ogni anno, naturalmente in funzione delle precipitazioni naturali.

5.11.2 Controllo delle infestanti

Il riscoppio delle erbe considerate infestanti può talvolta danneggiare le piantine arboreo-arbustive utilizzate negli interventi di recupero.

Si possono creare situazioni negative per gli individui trapiantati a causa dell'ombreggiamento e della competizione idrica causati dalla vegetazione erbacea. Le specie lianose e rampicanti possono inoltre ostacolare uno sviluppo regolare delle piantine.

I recuperi ambientali in aree di cava presentano però situazioni molto particolari.

La mancanza o la scarsità di terreno rendono meno rigoglioso lo sviluppo delle specie erbacee, la cui presenza è anzi in molti casi ricercata.

In condizioni di forte insolazione e basso spessore di suolo (quali quelle comuni in queste zone nei mesi estivi) una copertura erbacea attorno alle giovani piantine reimpiantate trattiene umidità evitando il disseccamento delle zone più superficiali del terreno e talvolta questo effetto positivo può compensare quello negativo della competizione idrica.

Finché gli esemplari arborei ed arbustivi restano di piccole dimensioni la vegetazione erbacea circostante può svolgere inoltre funzione di protezione nei confronti della fauna selvatica, impedendo l'individuazione degli esemplari impiantati da parte degli ungulati.

I danni maggiori per le specie arboreo-arbustive di nuovo impianto possono venire dunque dalle specie rampicanti o lianose (quali convolvolo o vitalba) che spesso ne compromettono il regolare sviluppo.

Più che di veri e propri interventi di diserbo i recuperi ambientali in cava richiedono quindi periodici controlli associati ad interventi di ripulitura manuale di rampicanti o infestanti cresciute troppo vicino alle essenze reimpiantate.

Qualora si decida in alcune aree di effettuare anche operazioni di sfalcio con mezzi meccanici, va posta particolare attenzione per evitare danni alle essenze da proteggere. L'uso di mezzi quali i decespugliatori può provocare scortecciamenti negli esemplari di maggiori dimensioni o la recisione di quelli più piccoli. Nelle tipologie in cui sono state adottate protezioni nei confronti della fauna con manicotti di materiale plastico la presenza degli shelters assicura una certa protezione anche nei confronti del decespugliatore. Il taglio con mezzi meccanici, soprattutto se si utilizzano apparecchi con il filo, deve comunque arrestarsi ad una distanza di sicurezza (20/30 cm) dagli esemplari arborei o arbustivi e l'operazione di diserbo va rifinita manualmente.

5.11.3 Difesa dalla fauna selvatica

Alcune specie animali molto diffuse nell'area possono provocare notevoli danni ai giovani individui arborei ed arbustivi messi a dimora negli interventi di recupero. In particolare il capriolo, che bruca i germogli e abbatte o scorteccia le piantine, e la lepre che si nutre in inverno di gemme o di corteccia.

I sistemi di protezione sono spesso impegnativi e costosi, ma risultano il più delle volte indispensabili per la buona riuscita degli interventi.

Per i recuperi ambientali nella presente variante si prevede il ricorso a manicotti di materiale plastico (shelters) da posizionare attorno alle giovani piantine arboree.

5.11.4 Risarcimento fallanze

Secondo la densità di impianto prevista, risulta importante predisporre un programma di sostituzione degli individui morti.

Se le fallanze superano il 25% o se si trovano concentrate in piccoli gruppi, bisogna risarcire parte dei vuoti sostituendo le piantine che si sono disseccate (sono previsti interventi di risarcimento fino ad un 15% sul totale degli individui in progetto), cercando di capire le motivazioni dell'insuccesso per non ripetere errori culturali.

Un tasso di mortalità al di sotto del 25% viene considerato fisiologico e non compromette il risultato finale del recupero.

Se le fallanze riguardano un'essenza in particolare, potrebbe essere presa in considerazione l'ipotesi di sostituire la specie con un'altra, sempre appartenente alla flora autoctona, più facilmente adattabile alle condizioni ambientali.

In generale le osservazioni sulle cause della mortalità (riferite ad una singola specie, a condizioni di siccità o di ristagno ecc.) dovranno portare a miglioramenti nelle scelte culturali o varietali.

Qualora i risarcimenti vengano fatti ad una certa distanza temporale dal primo impianto, se la copertura vegetazionale ed il substrato risultano già parzialmente stabilizzati, potranno essere utilizzate non solo essenze pioniere ma anche alcune essenze maggiormente esigenti tipiche delle formazioni climax.

Vanno considerati come risarcimenti anche le operazioni di risemina o di trasemina nelle aree a prato, qualora la copertura erbacea risulti insoddisfacente.

Nei casi in cui la copertura si presenti rada o a macchie si procederà ad interventi di trasemina.

Nei casi in cui invece la vegetazione erbacea risulti praticamente assente, si provvederà a ripetere il ciclo delle lavorazioni con successiva risemina.

5.11.5 Fertilizzazione

Nelle aree a prato, per evitare fenomeni di impoverimento del substrato dovuti alla scarsità di elementi nutritivi dello strato pedogenizzato di nuova formazione, sono da prevedere a partire dal terzo anno dall'impianto interventi di fertilizzazione.

Tali interventi, a cadenza annuale o semestrale, è bene siano effettuati utilizzando letame bovino. Qualora questo ammendante non sia disponibile nei tempi o nelle quantità necessari, la fertilizzazione potrà essere effettuata anche facendo ricorso a prodotti di sintesi o a liquame, naturalmente nel pieno rispetto di tutte le normative vigenti ed a seguito delle necessarie autorizzazioni.

5.11.6 Periodicità e durata degli interventi di manutenzione

Gli interventi di irrigazione verranno decisi in base alle indicazioni degli strumenti di monitoraggio eventualmente installati.

In mancanza di strumenti rilevatori le irrigazioni devono avere frequenza almeno settimanale da inizio giugno a fine settembre, naturalmente in funzione delle precipitazioni naturali.

Gli interventi di controllo delle infestanti vanno effettuati una/due volte l'anno, al seguito di sopralluoghi per accettare lo stato di sviluppo della vegetazione impiantata, qualora si evidenzi uno stato di sofferenza delle piantine a causa di specie lianose o rampicanti.

Gli eventuali interventi di sostituzione fallanze e fertilizzazione devono avere frequenza annuale. Irrigazione, controllo infestanti e sostituzione fallanze dovranno avere durata minima di tre anni. Inoltre, le opere previste dal progetto di riassetto che richiedano manutenzione non potranno essere abbandonate neppure dopo la data di completamento dei lavori di sistemazione; dopo tale data sarà cura ed onore della proprietà dell'area mantenere in stato di efficienza tali opere.

Quando sono considerate terminate le operazioni per garantire permanenza ed evoluzione vanno inoltre rimossi i manicotti in materiale plastico (shelters) a protezione dalla fauna selvatica.

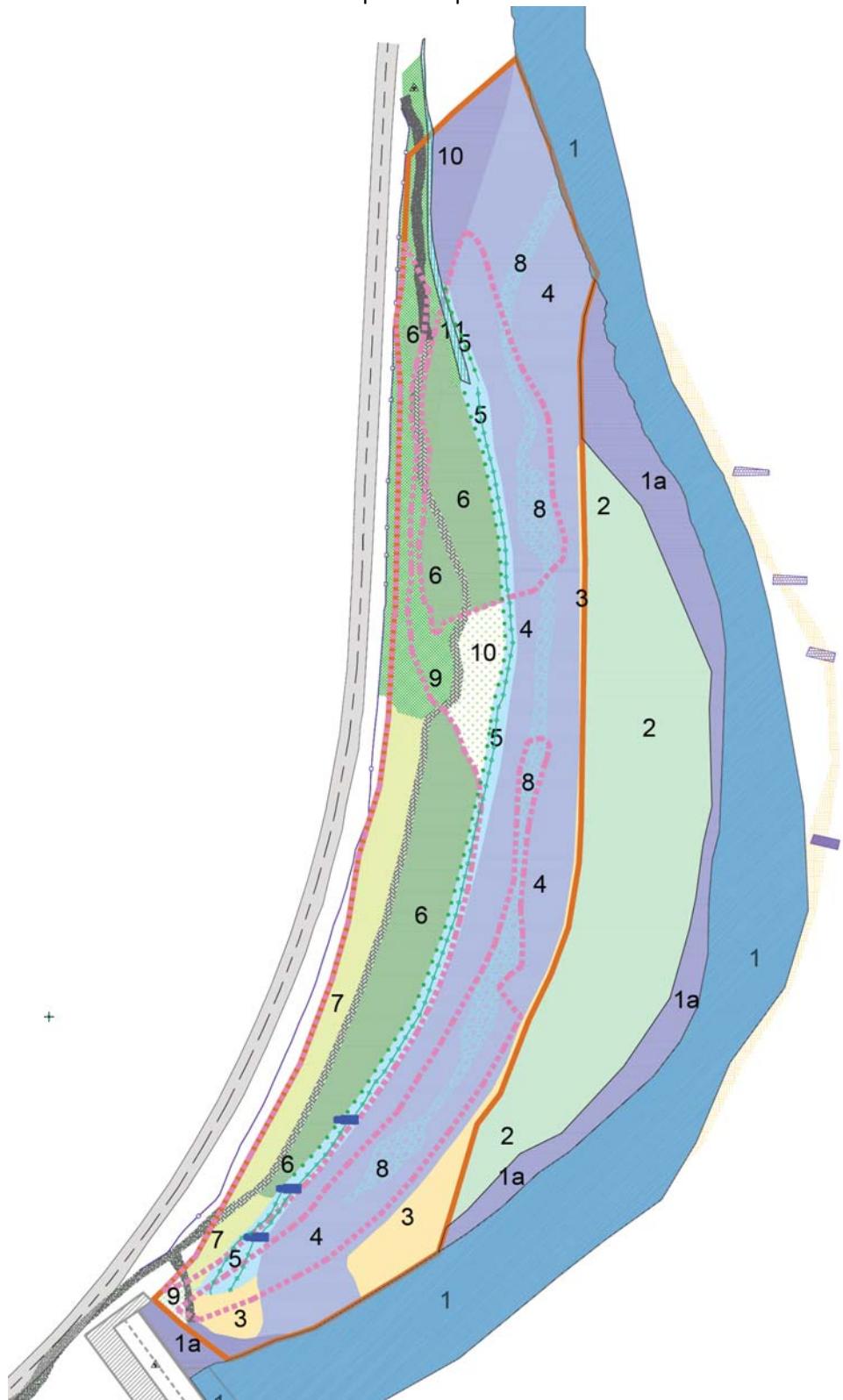
Lo schema degli interventi di manutenzione riferite alle diverse annualità è il seguente (fra parentesi il numero di interventi previsti):

Intervento	Anno	1° (II anno di cava)	2° (III anno di cava)	3° (IV anno di cava)
Irrigazione		Si (14/16)	Si (14/16)	Si (14/16)
Controllo infestanti		(Se nec.) (0/1)	Si (1/2)	Si (1/2)
Sostituzione fallanze			(Se nec.) (0/1)	(Se nec.) (0/1)
Fertilizzazione				(Se nec.) (0/1)

Tabella.5.7 Schema interventi di manutenzione

5.12 Zonizzazione degli interventi previsti

Di seguito si riporta lo schema delle tipologie e delle localizzazioni dei recuperi suddivisi in aree identificate con numeri progressivi (v. anche Tavola 13). I recuperi interesseranno sia le aree di PAE che quelle in sistemazione morfo-idraulica. Nella presente sede si prendono in esame, dal punto di vista quantitativo, i recuperi interni al PAE. Una valutazione dei recuperi complessivi è contenuta all'interno della relazione R.1.4.



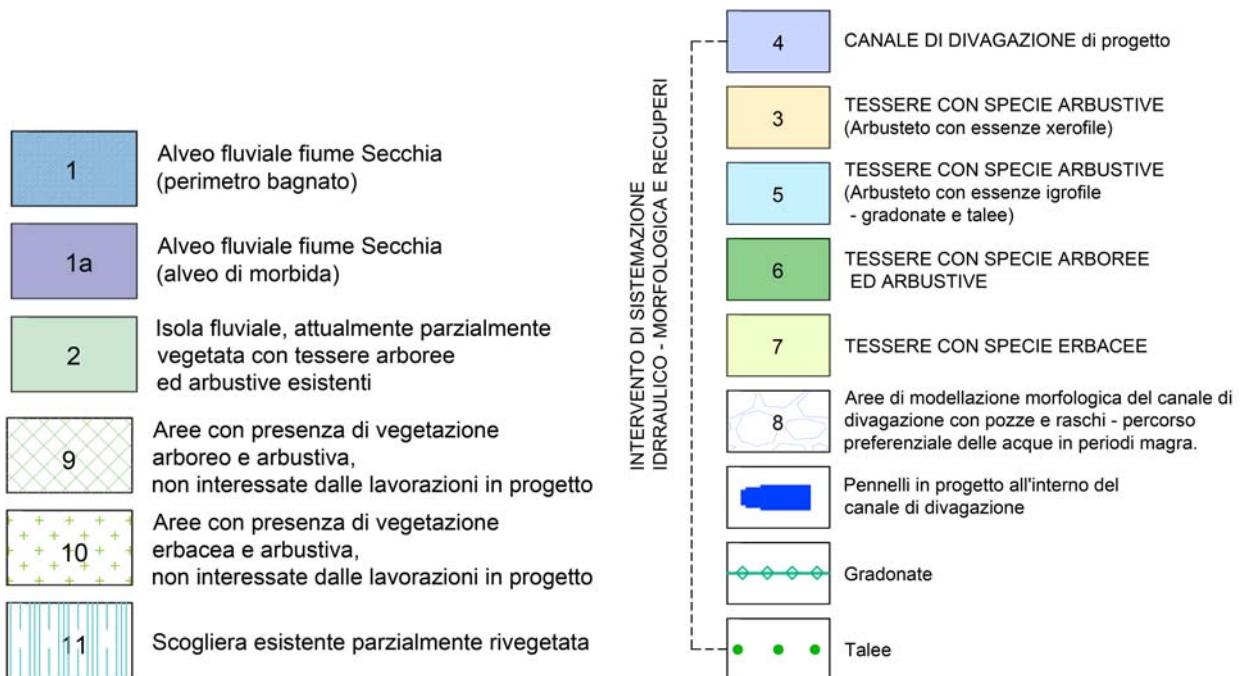


Figura 5.5. Schema dei recuperi e numerazione adottata, sulla base della tavola 13.

La seguente tabella riassume le caratteristiche delle aree interessate da interventi di recupero ricadenti all'interno del perimetro di PAE e delle relative tipologie di intervento.

Numerazione identificativa in tavola 13	Superficie interna al PAE (m ²)	Recupero sigla	Tipologia di recupero
3	401	AX	Tessere con specie arbustive – arbusteto xerofilo
5	3.774	AI	Tessere con specie arbustive – arbusteto igrofilo
6	12.157	B	Tessere con specie arboree ed arbustive – (bosco)
7	5.570	P	Tessere con specie erbacee - (prato)
Total	21.902		

I recuperi come sopra riportati interesseranno 21.902 mq: le restanti aree interne al PAE saranno interessate principalmente dal canale di divagazione e dalle piste di accesso e attraversamento dell'area.

Alcune aree come evidenziato anche nella figura precedente e nella tavola 13, conserveranno la vegetazione attualmente esistente: in particolare saranno preservate alcune aree caratterizzate da tessere con prevalenza di essenze arboree.

Per quanto riguarda le tempistiche dei recuperi nelle aree del PCS interne al PAE si riporta la tabella seguente. Gli interventi inizieranno nelle diverse aree al termine delle lavorazioni che le coinvolgono sia direttamente (escavazione e ritombamenti) che indirettamente (transito mezzi, stoccaggio suoli o materiali per ritombamento), cercando di rispettare dove possibile le scadenze schematizzate nella seguente tabella.

Area n°	Recupero (sigla)	Primo anno di recupero	Secondo anno di recupero	Terzo anno di recupero	Anni successivi
3	AX		Preparazione substrato. Piantumazione (40 piante).	Integrazione delle fallanze (8 piante)	Manutenzione (Irrigazione e controllo infestanti)
5	AI		Messa in opera talee in gradonate in scarpata (lungo 431 ml). Messa in opera di talee (lungo 429 ml).		
6	B	Preparazione substrato e stesura ammendante.	Piantumazione (1945 piante) Semina essenze erbacee	Integrazione delle fallanze (389 piante)	Manutenzione (Irrigazione e controllo infestanti)
7	P	Stesura ammendante. Semina essenze erbacee.	Integrazione fallanze (trasemina)	Integrazione fallanze (trasemina)	

6 COMPUTO METRICO

Di seguito si riporta il computo metrico e la stima economica eseguita adottando l'elenco regionale dei prezzi per lavori e servizi in materia di difesa del suolo e della costa – Indagini geognostiche, rilievi topografici e sicurezza – Annualità 2015 (Delibera della Giunta Regionale 28 luglio 2015, N° 1090)

6.1 Analisi costi benefici

Nella tabella seguente è riportato il computo costi/benefici dell'intervento di PCS

Descrizione attività	U.M.	Costo	Misura	Importo
Scavo e lavorazioni	m ³	€ 2.90	25 410.00	€ 73 689.00
Ricavo da volume commercializzato	m ³	€ 15.00	24 990.00	€ 374 850.00
Spese ripristini da computo metrico	a corpo			€ 238 448.82
Costi gestionali (10% del ricavo)	a corpo			€ 37 485.00
Oneri finanziari	a corpo	€ 0.70	25 410.00	€ 17 787.00
Utile impresa (per differenza)	a corpo			€ 7 440.18

6.2 Computo metrico delle aree di cava interessate dagli interventi del PCS 2015

Codice	Descrizione	U.M.	Prezzo unitario	Quantità	Totale	Totali complessivi
06.10.005 g	Nolo di escavatore, pala o ruspa Nolo di escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: <i>Lavori per realizzazione tombamento</i> potenza da 149 a 222 kW EURO ottantasette/50 <i>[determinato eseguendo circa 700 mc/giorno di modellazione]</i>	ora	87.5	340	€ 29 750.00	
06.10.030 .b .c	Nolo di trattore agricolo dotato di attrezzi vari per lavori agroforestali (aratro, erpice, rullo, spandiconcime, seminatrice, falciatrice, mototrivella, ecc.), dotato inoltre di carro e lama apripista per trasporto di materiali, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: potenza da 60 a 110 KW EURO ad ora (cinquantasette/20) potenza superiore a 110 KW EURO ad ora (sessantaquattro/10)	ora	€ 57.20	8	€ 457.60	
NP.12.20.021 NP.12.20.021	Fornitura di materiali per tombamento di provenienza extra cava (escluso terreno vegetale) EURO al m³ (due/00) Semina di superfici o di sponde arginali, spaglio del seme, costituito da un miscuglio secondo le indicazioni del c.s.a., rinforzo della semina per una fascia di 50 cm (25 in sponda e 25 in piano) lungo i cigli per i nuovi rilevati, eventuali risemine sulle fallanze da eseguirsi entro 30 giorni o in periodo vegetativo favorevole e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte;, 30g/m ² senza preparazione delle superfici EURO al m ² (zero/20)	m ³	€ 2.00	29 783	€ 59 566.00	
51.05.005 .a	Sovraprezzo per fornitura e spandimento di concime organico (humus) sulle superfici oggetto di semina, in ragione di almeno 300 g/m ² e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte	m ²	€ 0.20	21 614	€ 4 322.80	
51.05.006						

Codice	Descrizione	U.M.	Prezzo unitario	Quantità	Totale	Totali complessivi
51.15.005 .b	EUROa m2 (zero/10) Fornitura e messa a dimora di piantine di specie arbustive ed arboree di età non superiore a 2 anni con certificato fitosanitario e di provenienza indicate nel capitolato, compresi apertura di buche di 30x30x30 cm, concimazione organica, pacciamatura, innaffiatura di soccorso, ricolmatura con compressione del terreno adiacente alle radici e tutore: con pane di terra EURO cad (cinque/50)	m2	€ 0.10	21 614	€ 2 161.40	
51.15.006	Sovraprezzo per la fornitura e posa in opera di tubi Shelter diametro 10-15 cm e h minima 60 cm sovraprezzo tubi Shelter diametro 10-15 cm e h min. 60 cm EURO cad (due/20)	cad	€ 5.50	1 985	€ 10 917.50	
51.15.010 .a	Esecuzione di gradonata realizzata con apertura di banchine della profondità minima di 50 cm, con contropendenza del 10%, ad interasse di 1.5-3 m, e messa a dimora di talee appartenenti a specie arbustive o arboree ad elevata capacità vegetativa, interrate per circa 3/4 della loro lunghezza, con una densità di almeno 10 talee per metro lineare di sistemazione o, in alternativa, messa a dimora di piantine di essenze consolidanti indicate nel capitolato fino a 2 anni, successivo riempimento con il materiale di scavo proveniente dalla banchina superiore, e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte: gradonata con talee EURO al m (ventuno/40)	cad	€ 2.20	1 985	€ 4 367.00	
NP.51.15.00Y	Fornitura e messa in opera di talee di salici con densità 2-4 mq e/o a discrezione della D.L.	m	€ 21.40	431	€ 9 223.40	
24.05.005 b	Costruzione di gabbioni a scatola in rete metallica a doppia torsione, con maglia esagonale, rivestita in lega di Zinco-Alluminio in conformità alle "Linee guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., compresi tiranti indicati nel c.s.a., legatura lungo i bordi dei gabbioni contigui, riempiti con grossi ciottoli o pietrame di cava, di tipo non gelivo né friabile, e di pezzatura idonea a non fuoriuscire dalle maglie esagonali, opportunamente sistemati per ottenere una buona faccia a vista, senza interposizione di scaglie e con maggior costipazione possibile, realizzati a qualunque profondità ed altezza, anche in presenza di acqua e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a regola d'arte: maglia 6x8 per altezza di 1 m EURO (centotrentotto/10)	cd	€ 0.50	429.0	€ 214.50	
Totale 1. Lavori di ripristino e sistemazione						€ 189 438.20
MANUTENZIONE						
06.15.010 .a	Nolo di autobotte di portata utile da 5 a 8 t, compresi conducente, carburante, lubrificante e viaggio di ritorno a vuoto, per ogni ora di effettivo esercizio: fino a 8 t EURO ad ora (quarantacinque/60)	ora	€ 45.60	79	€ 3 602.40	
51.05.005 .a	Semina delle superfici risultanti da nuovi rilevati e sistemazione di sponde arginali, spaglio del seme, costituito da un miscuglio secondo le indicazioni del capitolato speciale di appalto, rinforzo della semina, per una fascia di 50 cm (25 in sponda e 25 in piano) lungo i cigli dei nuovi rilevati, eventuali risemine sulle fallanze da eseguirsi entro 30 giorni o in periodo vegetativo favorevole e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte: 30g/m2 senza preparazione delle superfici EURO al m2 (zero/20) <i>[pari al 10% della superficie totale di progetto]</i>	m2	€ 0.20	903	€ 180.60	

Codice	Descrizione	U.M.	Prezzo unitario	Quantità	Totale	Totali complessivi
51.05.006	Sovraprezzo per fornitura e spandimento di concime organico (humus) sulle superfici oggetto di semina, in ragione di almeno 300 g/m2 e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte EURO a m2 (zero/10) <i>[pari al 5% della superficie totale di progetto]</i>	m2	€ 0.10	452	€ 45.15	
51.15.005 .b	Fornitura e messa a dimora di piantine di specie arbustive ed arboree di età non superiore a 2 anni con certificato fitosanitario e di provenienza indicate nel capitolato, compresi apertura di buche di 30x30x30 cm, concimazione organica, pacciamatura, innaffiatura di soccorso, ricolmatura con compressione del terreno adiacente alle radici e tute: con pane di terra EURO cad (cinque/50) <i>[pari al 20% delle piantine totali di progetto]</i>	cad	€ 5.50	397	€ 2 183.50	
Totale 3. Manutenzione (3 anni)						€ 6 011.65
		TOTALE LAVORI IVA (22%) TOTALE IMPORTO LORDO				€ 195 449.85 € 42 998.97 € 238 448.82