

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
 LEGGE OBIETTIVO N. 443/01  
 LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA  
 Lotto Funzionale Brescia-Verona  
 PROGETTO DEFINITIVO**

**SINTESI NON TECNICA DELLO  
 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELATIVO  
 ALLA CAVA BS4 CASTENEDOLO (BS)**



IL PROGETTISTA INTEGRATORE

**saipem spa**  
 Tommaso Taranta  
 Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo  
 degli Ingegneri della Provincia di Milano  
 al n. A23408 - Sez. A Settori:  
 a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione  
 Tel. 02.52020557 - Fax 02.52020309  
 C.F. e P.IVA 00825790157

ALTA SORVEGLIANZA



Verificato	Data	Approvato	Data

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.

I	N	0	5	0	0	D	E	2	S	I	S	A	0	0	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio <b>Cepav due</b> Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____
0	31.03.14	Emissione per CdS	<i>Bernini</i>	31.03.14	<i>Padovani</i>	31.03.14	<i>Lazzari</i>	31.03.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 31/03/14

Doc. N.: 07739\_02.doc



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP.: F81H91000000008

## INDICE

<b>PREMESSA E OGGETTO DELLO STUDIO.....</b>	<b>1</b>
<b>VOLUME 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>1</b>
<b>1 LA LINEA AV TORINO-VENEZIA NELL'AMBITO DELLE LINEE STRATEGICHE DELLA PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI .....</b>	<b>2</b>
<b>2 LA LINEA MILANO-VERONA LOTTO FUNZIONALE BRESCIA-VERONA NELL'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE CAVE .....</b>	<b>4</b>
2.1 Normativa di riferimento .....	5
2.1.1 Normativa nazionale .....	5
2.1.2 Normativa regionale.....	6
2.2 Piano cave della provincia di Brescia.....	8
2.3 Coerenza con la pianificazione di settore cave.....	8
<b>3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALI ED AMBIENTALI .....</b>	<b>9</b>
3.1 Strumenti di pianificazione ANALIZZATI.....	9
3.2 Vincoli.....	9
3.3 Coerenza con gli strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale .....	10
<b>VOLUME 2 .....</b>	<b>1</b>
<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>1</b>
<b>4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>2</b>
4.1 Fase di realizzazione della cava .....	2
4.2 Fase di coltivazione.....	3
4.3 Fase di Ripristino.....	6
4.4 Descrizione delle attività .....	8
<b>VOLUME 3 .....</b>	<b>1</b>
<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....</b>	<b>1</b>
<b>5 QUADRO AMBIENTALE E SINTESI DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>2</b>
5.1 Inquadramento territoriale .....	2
5.2 Inquadramento antropico .....	6

5.3	Definizione degli ambiti territoriali di riferimento .....	7
5.4	Atmosfera .....	9
5.4.1	<i>Stato attuale</i> .....	9
5.4.3	<i>Misure di mitigazione e Progetto di Monitoraggio Ambientale</i> .....	18
5.5	Acque superficiali e sotterranee .....	20
5.5.1	<i>Stato attuale</i> .....	20
5.5.2	<i>Stima degli impatti</i> .....	23
5.5.3	<i>Misure di mitigazione e Progetto di Monitoraggio Ambientale</i> .....	24
5.6	Suolo e sottosuolo.....	25
5.6.1	<i>Stato attuale</i> .....	25
5.6.2	<i>Stima degli impatti</i> .....	26
5.6.3	<i>Misure di mitigazione</i> .....	27
5.7	Vegetazione, fauna ed ecosistemi .....	27
5.7.1	<i>Stato attuale</i> .....	27
5.7.2	<i>Stima degli impatti</i> .....	31
5.7.3	<i>Misure di mitigazione</i> .....	31
5.8	Paesaggio .....	32
5.8.1	<i>Stato attuale</i> .....	32
5.8.2	<i>Stima degli impatti</i> .....	32
5.8.3	<i>Misure di mitigazione</i> .....	33
5.9	Rumore.....	33
5.9.1	<i>Stato attuale</i> .....	33
5.9.2	<i>Stima degli impatti</i> .....	34
5.9.3	<i>Misure di mitigazione e Progetto di Monitoraggio Ambientale</i> .....	37
5.10	Salute pubblica.....	39
5.10.1	<i>Stato attuale</i> .....	39
5.10.2	<i>Stima degli impatti</i> .....	41
5.11	Traffico e viabilità .....	42
5.11.1	<i>Stima degli impatti</i> .....	42
5.11.2	<i>Misure di mitigazione</i> .....	43
5.12	Sintesi degli impatti .....	43



## PREMESSA E OGGETTO DELLO STUDIO

Il presente documento costituisce la sintesi non tecnica relativa allo studio di impatto ambientale della cava BS4 ubicata all'estremità meridionale del comune di Castenedolo (BS).

I siti di cava, definiti nell'ambito del Progetto Definitivo relativo alla costruzione della linea ferroviaria AC/AV tratta Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona, sono stati individuati sulla base di un'attività preliminare di selezione condotta a livello di area vasta e finalizzata ad escludere localizzazioni in contesti territoriali interessati da potenziali vincoli ambientali.

Oggetto dello studio è la stima degli impatti legati alle attività che si svolgono all'interno della cava. Sono pertanto escluse dalle analisi le attività legate ai cantieri, al fronte di avanzamento lavori e comunque tutte quelle che si svolgono all'esterno della stessa, ad eccezione delle interferenze con la viabilità posta nelle immediate vicinanze della cava.

Il presente documento è organizzato nei seguenti volumi:

- Volume 1 Quadro di riferimento programmatico, descrive gli atti di pianificazione e programmazione urbanistico territoriali e settoriali;
- Volume 2 Quadro di riferimento progettuale, contiene la descrizione dell'opera in progetto. Descrive le caratteristiche principali della cava, la sua localizzazione e le attività che vi si svolgono nelle differenti fasi (coltivazione e ripristino);
- Volume 3 Quadro di riferimento ambientale, contiene la descrizione e la caratterizzazione delle componenti ambientali circostanti l'area di cava, illustra gli aspetti metodologici principali relativi alla stima degli impatti, descrive gli approcci adottati, i metodi di calcolo utilizzati ed i software impiegati e infine descrive e analizza i principali impatti e propone eventuali misure per la mitigazione degli impatti residui.

Per quanto attiene agli aspetti ambientali e territoriali si è fatto riferimento anche agli elaborati ed indagini di settore redatti nell'ambito della redazione sia del Progetto Preliminare sia del Progetto Definitivo della Linea AV/AC Torino-Venezia tratta Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona; per i dati progettuali di dettagli relativi alla cava si faccia riferimento al Progetto Definitivo della cava (relazione tecnica ed allegati).

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO  
Doc. N. 07739\_01

Progetto  
A202

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2SISA0000010

Rev.  
1

Foglio  
1 di 19

## VOLUME 1

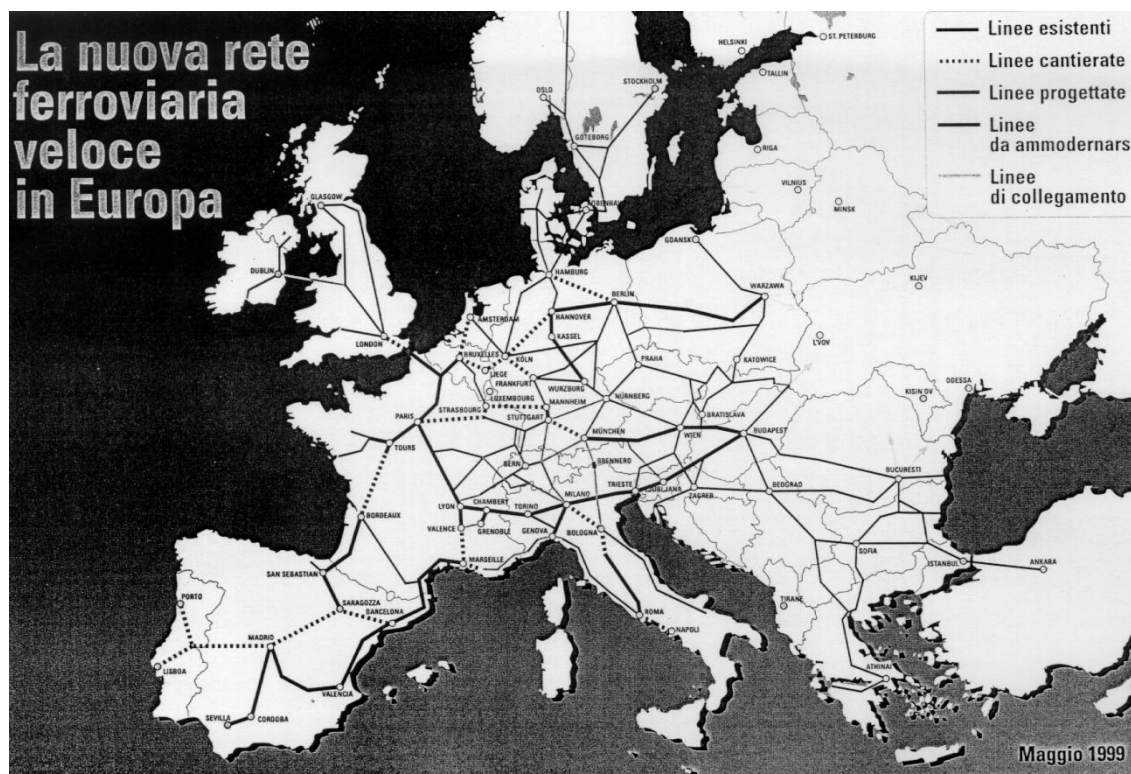
### QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

---

## 1 LA LINEA AV TORINO-VENEZIA NELL'AMBITO DELLE LINEE STRATEGICHE DELLA PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI

La nuova linea AV/AC Milano - Verona, di cui la Brescia-Verona è una parte, costituisce un tratto della direttrice Lione-Torino-Milano-Venezia-Trieste-Lubiana che è inserita nei diversi documenti di pianificazione a livello europeo (Conferenza dei Ministri dei trasporti della CEE e Schema Direttore delle Infrastrutture europee dell'UIC) come elemento dell'asse est-ovest della rete AV internazionale (Rete di trasporto transeuropea. Progetto TEN-T 6 Lione – Torino - Venezia - Trieste) e di congiunzione con il quinto corridoio europeo.

La caratteristica internazionale della linea è conseguenza del suo ruolo di raccordo dei collegamenti ferroviari, attuali e futuri, con i Paesi confinanti attraverso i valichi alpini (Frejus, Sempione, Chiasso, Brennero, Tarvisio, Villa Opicina).



La linea inoltre, essendo parte fondamentale della direttrice Torino-Milano-Venezia, è definita dal Piano Generale dei Trasporti italiano come elemento portante della rete ferroviaria italiana (direttrice di collegamento trasversale medio - padana): in tale veste ad essa è assegnato lo scopo di contribuire a mantenere ed incrementare la quota modale di trasporto su ferrovia sia per i viaggiatori che per le merci.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Doc. N. 07739\_01

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2SISA0000010

Rev.

1

Foglio

3 di 19

Gli studi sulle ipotesi di quadruplicamento della linea Torino-Venezia hanno avuto inizio negli anni 1988-89 e sono proseguiti fino ad oggi con il progressivo affinamento sia delle previsioni di domanda e del conseguente modello di esercizio della linea, sia delle caratteristiche della stessa, nell'ottica di contemperare la costruzione di un'infrastruttura moderna ed efficiente, con i condizionamenti imposti per il suo inserimento ambientale e paesaggistico.

## 2 LA LINEA MILANO-VERONA LOTTO FUNZIONALE BRESCIA-VERONA NELL'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE CAVE

Per la redazione del Progetto Preliminare della Linea ferroviaria AC Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona è stato svolto uno studio mirato ad acquisire gli strumenti di pianificazione territoriali necessari per valutare la disponibilità di inerti nelle due regioni coinvolte (Linea AC/AV Torino-Venezia-tratta Milano-Verona Relazione generale cave e scariche – approvvigionamento materiali di cava); in particolare l'analisi era stata condotta tenendo conto di quanto riportato nei Piani Cave Provinciali.

Le conclusioni a cui giungeva tale studio evidenziavano la criticità per l'approvvigionamento di inerti a fronte delle capacità estrattive ufficiali.

Lo stesso Cipe nella Delibera di approvazione del PP del 5/12/2003 ritiene che non potrà essere evitata l'apertura di nuove cave in porzioni di territorio diverse dagli ATE, prescrivendo comunque la verifica di disponibilità delle risorse rispetto i piani cava.

A corredo del progetto definitivo della Linea AC/AC Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona è stato quindi effettuato uno studio allo scopo di valutare la reperibilità sul mercato di materiali inerti idonei per la realizzazione della stessa Linea. Detto studio ha previsto le seguenti attività:

- Raccolta delle informazioni relative alla pianificazione estrattiva vigente nelle province ricadenti nel raggio di 10 Km dall'asse ferroviario.
- Identificazione delle cave attive, dei volumi autorizzati e disponibili (anche in relazione alla tempistica autorizzativa confrontata con il cronoprogramma dell'opera), e dei soggetti titolari dell'attività estrattiva con relativo indirizzo.
- Suddivisione dell'infrastruttura in progetto in tratti, con individuazione dei relativi fabbisogni di inerti e dei bacini estrattivi in cui reperirli.
- Predisposizione e trasmissione della documentazione per richiedere ai cavatori la disponibilità del materiale inerte.
- Valutazione delle risposte pervenute.

A conclusione di quanto emerso nel corso dello studio, si è preso atto della possibilità di reperire sul mercato parte dei materiali inerti; tuttavia la maggior quota dei materiali di previsto impiego per la realizzazione dell'opera prevede l'estrazione diretta di sostanze di cava in ambiti estrattivi non previsti dai piani fino all'integrazione dei quantitativi occorrenti.

La definizione e la localizzazione dei possibili siti di cava ha comunque tenuto conto delle prescrizioni ed in particolare del massimo riutilizzo di inerti provenienti da scavi e/o demolizioni, in particolare per



la realizzazione dei rilevati. Inoltre i siti sono stati scelti entro un'area di 10 km cioè in ambiti facilmente accessibili e tecnicamente ed economicamente compatibili.

## 2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel presente paragrafo sono elencati i principali riferimenti normativi.

### 2.1.1 Normativa nazionale

Nell'ambito della normativa nazionale, la disciplina dell'attività estrattiva da cava o miniera è tuttora regolamentata dal R.D. 29 luglio 1927, n. 1443 "Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel regno".

Con il D.P.R. 14 gennaio 1972, n. 2 le funzioni amministrative relative alla gestione di cave passano dallo Stato alle Regioni.

Successivamente il trasferimento delle competenze in materia di "cave e torbiere" è stato completato con il D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616, nel quale (Titolo IV Capo V art. 62) si afferma che alle Regioni concernono, oltre alle funzioni amministrative contenute nel D.P.R. 14 gennaio 1972, n. 2 anche le funzioni amministrative riguardanti:

- a) l'autorizzazione all'escavazione di sabbie e ghiaie nell'alveo dei corsi d'acqua e nelle spiagge e fondali lacuali di competenza regionale propria o delegata e la vigilanza sulle attività di escavazione;
- b) l'autorizzazione all'apertura e alla coltivazione di cave e torbiere in zone sottoposte a vincolo alberghiero o forestale;
- c) l'approvazione dei regolamenti per la disciplina delle concessioni degli agri marmiferi di cui all'art. 64, ultimo capoverso, del regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443;
- d) la dichiarazione di appartenenza alla categoria delle cave della coltivazione di sostanze non contemplate dall'art. 2 del regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443, e successive modificazioni.

Inoltre, sono trasferite alle regioni le funzioni amministrative statali in materia di vigilanza sull'applicazione delle norme di polizia delle cave e torbiere.

Si segnala che il progetto dell'Opera Ferroviaria si è adeguato alle recenti normative nazionali in materia ambientale tra le quali assume un ruolo di evidenza rilevante il "DM n° 161 del 10 agosto 2012 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del Mare che disciplina l'utilizzazione delle terre e rocce da scavo". La linea del DM è quella di prevedere il massimo riutilizzo di terre e rocce provenienti da scavi realizzati per la costruzione di Opere Civili; l'utilizzo avverrà secondo

modalità e criteri regolarmente descritti sia in fase di progettazione definitiva che esecutiva nel “Piano d’Utilizzo Terre”.

### 2.1.2 Normativa regionale

La normativa nazionale delega alle Regioni tutte le funzioni amministrative sulla disciplina delle attività estrattive: le Regioni si sono adeguate promulgando opportune leggi regionali per la disciplina delle funzioni di loro competenza.

La Regione Lombardia ha conferito alle Province tutte le funzioni di programmazione e amministrazione delle attività di cava, che le ultime attuano attraverso la redazione di Piani Provinciali.

Tuttavia la normativa regionale prevede che nell’ambito di esigenze straordinarie connesse alla realizzazione di grandi opere pubbliche e di progetti relativi ad infrastrutture di trasporto di interesse statale e regionale che ricadano nelle pertinenze della Legge Obiettivo (L. 21 dicembre 2001, n. 443), può essere consentita l’estrazione di sostanze di cava in ambiti estrattivi non previsti dai piani provinciali, fino all’integrazione dei quantitativi occorrenti. In tal caso l’autorizzazione o la concessione per l’inizio dell’attività estrattiva spetta alla Regioni che vi provvede, sentita la Provincia competente.

La Regione Lombardia attraverso la L.R 8 agosto 1998, n. 14 “Nuove norme per la disciplina della coltivazione di sostanze minerali di cava”, recependo la delega attribuitale dallo Stato, conferisce alle Province (art. 2) la programmazione delle attività, da attuare attraverso appositi piani provinciali, anche distinti per tipi di materiali estratti, approvati dal Consiglio Regionale con deliberazione amministrativa.

Questi piani stabiliscono la localizzazione, la qualità e la quantità delle risorse utilizzabili, individuate nel territorio, per tipologia di materiale.

Le modalità per la redazione dei “piani cave” nonché per la loro adozione e approvazione sono descritte al Titolo II, artt. 5÷11 della L.R. 14/1998, mentre il regime dell’attività di cava è regolamentato al Titolo III, artt. 12÷24 della medesima legge.

Nel Titolo V, all’art. 38 si afferma che qualora, per esigenze straordinarie connesse alla realizzazione di grandi opere pubbliche di interesse statale e regionale, risulti impossibile o eccessivamente oneroso reperire sul mercato materiale idoneo, può essere consentita l’estrazione di sostanze di cava in ambiti estrattivi non previsti dai piani provinciali, fino all’integrazione dei quantitativi occorrenti; in tal caso l’autorizzazione o la concessione per l’inizio dell’attività estrattiva spetta alla Giunta regionale che vi provvede, sentita la Provincia competente.

A seguito di questa concessione, l'attività di cava è affidata all'impresa competente per la realizzazione dell'opera pubblica, che può avvalersi, per l'escavazione e il trasporto, di operatori del settore. Il materiale estratto dalle cave così autorizzate deve essere esclusivamente impiegato per la realizzazione dell'opera pubblica per la quale è stata autorizzata l'escavazione. L'autorizzazione o la concessione sono limitate al tempo, al tipo e alle quantità di materiale strettamente necessario per l'opera pubblica e non possono avere, in ogni caso, durata superiore a quella prevista per la consegna dell'opera stessa. Per il rilascio delle autorizzazioni e delle concessioni si applicano le procedure di cui agli artt. 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20 e 25. In particolare, all'art. 14 si descrivono i contenuti della domanda di autorizzazione, che il richiedente deve presentare per avviare le attività di coltivazione ed estrazione dei materiali di cava.

Alla domanda di autorizzazione, che deve contenere le generalità del richiedente e l'indicazione del suo domicilio, devono essere allegati:

- a) documenti atti a comprovare la proprietà o la disponibilità dell'area destinata alla coltivazione del giacimento;
- b) certificati e mappe catastali relative ai terreni interessati;
- c) documentazione fotografica idonea;
- d) documentazione idonea a dimostrare la capacità tecnico-economica del richiedente;
- e) rilievo planimetrico quotato dell'area di cava e delle zone limitrofe in scala idonea;
- f) progetto attuativo, riferito al progetto di cui all'art. 11, redatto e sottoscritto da un tecnico abilitato iscritto al relativo Albo professionale, in conformità alla normativa vigente, completo di tavole grafiche in scala adeguata, con la specificazione delle modalità di coltivazione e di relazione tecnica illustrativa contenente anche:
  - f1) localizzazione delle aree di scarica, se rese necessarie dal tipo di materiale e dalle modalità di coltivazione, con l'indicazione delle loro principali caratteristiche;
  - f2) indicazione della profondità massima di escavazione;
  - f3) il progetto delle opere di riassetto ambientale, con le indicazioni dei tempi per le diverse fasi delle opere di recupero, nonché dei materiali utilizzabili e corredato di relazione tecnica contenente il computo estimativo dei costi;
- g) il programma economico e finanziario;
- h) la ricevuta del versamento alla tesoreria dell'ente competente delle spese occorrenti per l'istruttoria della domanda, per l'ammontare stabilito ai sensi dell'art. 25, comma 1.

Per i materiali lapidei il progetto attuativo deve indicare il programma di coltivazione, nonché, in luogo di quanto previsto dalla precedente lettera f3), le opere di riassetto e di recupero definitivo limitatamente alle aree di cui è previsto il profilo finale di abbandono..

## 2.2 PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA

Il Consiglio della Regione Lombardia approva con D.c.r del 25 novembre 2004, n. VII/1114, il Piano Cave della Provincia di Brescia, adottato dal Consiglio Provinciale con deliberazione n. 30 del 27 settembre 2002.

Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) costituiscono lo strumento per la disciplina delle attività estrattive e le modalità di esecuzione di recupero ambientale nel territorio provinciale. Tali norme tecniche definiscono inoltre le prescrizioni a cui attenersi per poter iniziare l'attività estrattiva su nuove aree, riattivarla in aree già parzialmente escavate e proseguire l'attività in aree già autorizzate.

Al fine di applicare il Piano cave si definiscono nel territorio provinciale giacimenti sfruttabili, ossia parti di territorio interessate dalla presenza di risorse minerali di cava prive di vincoli non eliminabili e di ostacoli che ne impediscano lo sfruttamento.

Anche in questo caso tuttavia, come per la Provincia di Bergamo, la competenza dell'individuazione di "cave di prestito per opere pubbliche" è della Regione Lombardia ai sensi del predetto art. 38 della L.R. 14/98, talché la stessa Regione può infatti autorizzare dette cave, sentiti gli Enti locali interessati, sulla base di specifica richiesta dell'operatore titolare della realizzazione dell'opera pubblica, qualora se ne ravvisi la necessità.

## 2.3 COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE CAVE

Dalla rassegna sopra riportata si evidenzia come la legislazione vigente individua strumenti attuativi di pianificazione territoriale di livello infraregionale (Piani Cave) redatti a cura delle Province competenti ed approvati dall'Ente Regionale.

La L.R. 14/98 prevede che gli strumenti di pianificazione (Piani Cave) stabiliscano i volumi di inerti destinati ai fabbisogni delle grandi opere pubbliche, e che tali volumi vengano assegnati in esclusiva ad "ambiti territoriali estrattivi" cartograficamente definiti. La Legge prevede inoltre che "Per esigenze straordinarie connesse alla realizzazione di grandi opere pubbliche di interesse statale e regionale, qualora risulti impossibile o eccessivamente oneroso reperire sul mercato materiale idoneo, può essere consentita l'estrazione di sostanze di cava in ambiti estrattivi non previsti dai piani fino all'integrazione dei quantitativi occorrenti". In questo caso è la Regione che autorizza direttamente, anche in aree esterne agli ATE (Ambiti Territoriali Estrattivi) già individuati dai PPC.

### 3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALI ED AMBIENTALI

#### 3.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE ANALIZZATI

Nel presente paragrafo sono elencati i principali strumenti di pianificazione territoriali ed ambientali analizzati all'interno dello studio di impatto ambientale:

- Piano Territoriale Regionale (PTR) della Regione Lombardia;
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Lombardia;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Brescia (vigente – 2004);
- Revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Brescia (adottato – 2014);
- PGT del Comune di Castenedolo.

#### 3.2 VINCOLI

Nell'Allegato 3 dello SIA – Quadro di riferimento Programmatico, sono riportati i vincoli paesaggistici e ambientali di riferimento. Tali vincoli sono riassunti nella Tabella 3-1.

Tabella 3-1 Vincoli paesaggistici e ambientali di riferimento.

Vincoli Paesaggistici e Ambientali	Normativa di riferimento
Bellezze individue	D.lgs. 42/04
Fascia di rispetto dei fiumi	D.lgs. 42/04
Fascia di rispetto dei laghi	D.lgs. 42/04
Bellezze d'insieme	D.lgs. 42/04
Vincolo archeologico	L.1089/39
Vincolo paesaggistico	L.1497/39
Parchi e Riserve	D.lgs. 42/04
ZPS e SIC	D.P.R. 357/97
Vincolo idrogeologico	R.D.3267/23
Ambiti di particolare interesse ambientale	Piano Territoriale Paesistico Regione Lombardia

L'area di cava si trova in un ambito territoriale privo di vincoli paesaggistici ambientali.

### 3.3 COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Dall'analisi effettuata risulta che la cava non ricade direttamente in alcun ambito sottoposto a vincoli di tutela incompatibili con l'attività prevista.

Nell'ambito del progetto di ripristino a cui si rimanda per i dettagli progettuali si è tenuto conto del contesto in cui si inserisce l'area di cava. Le caratteristiche geo-pedologiche del territorio in questione hanno determinato caratteri ambientali e agronomici che hanno permesso un consistente sviluppo delle strutture produttive agrarie.

Il PTCP vigente (approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n° 22 del 21 aprile 2004) identifica caratteri strutturanti peculiari dell'organizzazione agraria in termini di tipicità, unitarietà e significato. Esso rileva inoltre che gli elementi di rischio riguardano la perdita della caratterizzazione agricola e dell'ecosistema biotico-artificiale storicamente esistente e la perdita di leggibilità della struttura originale del paesaggio. La causa principale di tali rischi è da identificarsi nello sviluppo del sistema insediativo e infrastrutturale.

In tal senso il progetto di ripristino agronomico dell'area di cava è stato sviluppato analizzando tutti gli aspetti relativi al paesaggio agricolo e agli elementi residui di naturalità ancora presenti, in modo tale da garantire la ricucitura del tessuto rurale e il contenimento delle interferenze (dell'elemento cava) con l'attività produttiva agricola.

Tali aspetti descrittivi dell'ambito sono confermati anche nella Revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP adottato con deliberazione di Consiglio Provinciale n. 2 del 13 gennaio 2014). Tuttavia, rispetto al 2004, si rileva una maggiore incidenza di pressioni antropiche legate allo sviluppo insediativo e infrastrutturale e alle previsioni dei diversi piani.

Pertanto il PTCP adottato, in conformità con i disposti del PPR, introduce lo strumento della Rete Verde Paesaggistica come strumento di orientamento ed indirizzo alla sostenibilità delle trasformazioni territoriali e al corretto inserimento paesaggistico degli interventi, coerentemente con i caratteri strutturali dei paesaggi interessati dalle trasformazioni. La lettura della Rete Verde Paesaggistica e degli ambiti che la costituiscono permettono di avere una conoscenza più approfondita del patrimonio paesistico provinciale e dei caratteri paesaggistici dell'area di intervento indirizzando le azioni e i progetti di ripristino del mosaico paesistico.

Per quanto riguarda lo strumento di pianificazione comunale invece si riscontra una generale coerenza tra progetto e strumenti di pianificazione vigenti.

Occorre ricordare inoltre che gli strumenti di pianificazione territoriale rimandano, per quanto concerne la pianificazione delle attività estrattive, agli strumenti di pianificazione di settore, ovvero come precedentemente descrittone nei Piani Cave regionali e provinciali. Il progetto di apertura della

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Doc. N. 07739\_01

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2SISA0000010

Rev.

1

Foglio

11 di 19

cava oggetto di studio, rientra nell'ambito di esigenze straordinarie connesse alla realizzazione di grandi opere pubbliche e di progetti relativi ad infrastrutture di trasporto di interesse statale e regionale, che in base alla legislazione regionale è di competenza regionale. Le autorizzazioni all'apertura di nuove cave in questo contesto esulano dagli strumenti di pianificazione territoriale e di settore, così come previsto dall'Art.38 della L.R. 14/98.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE  
Doc. N. 07739\_01

Progetto  
A202

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2SISA0000010

Rev.  
1

Foglio  
1 di 9

## VOLUME 2

### QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

---





## 4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di una cava a fossa con escavazione sopra falda, da cui sarà estratto complessivamente un volume di circa 650.000 mc, con un numero di fronti attivi da decidere in funzione delle esigenze del cantiere A.C./A.V..

Al termine della coltivazione sono previsti interventi di ripristino agronomico a quota ribassata: secondo questo tipo di interventi, viene ripristinato l'uso agricolo del suolo ad una quota pari a quella di scavo (dopo essere stato deposto uno strato di terreno fertile di spessore pari a 50 cm); le scarpate attorno all'area di cava verranno piantumate con specie arboree ed arbustive autoctone. L'opera d'escavazione con asportazione del substrato litologico va ad interessare un'area attualmente adibita alla cerealicoltura che si estende su una superficie di circa 9,3 ha.

Il totale degli inerti di escavazione verrà impiegato per la realizzazione del tracciato e delle opere della linea A.C./A.V.. In particolare, esso sarà impiegato in parte minoritaria direttamente per la formazione dei rilevati, in parte come inerte selezionato ed in parte per il confezionamento dei calcestruzzi presso i diversi impianti di linea.

### 4.1 FASE DI REALIZZAZIONE DELLA CAVA

La fase di realizzazione della cava prevede l'asportazione del suolo agrario, per uno spessore di 50 cm, il suo accumulo temporaneo in aree di deposito ad hoc previste lungo il perimetro del sito sulle superfici non ancora scavate derivanti dalla divisione dei lavori, e il suo riposizionamento durante gli interventi di recupero ambientale. In fase di valutazione degli impatti, al fine di porsi in una condizione di valutazione cautelativa (condizione peggiore) non si terrà conto della presenza di tali cumuli.

Attenzione particolare sarà posta nello stoccaggio e riutilizzo del terreno vegetale; la programmazione di questi movimenti di terra avverrà adottando tutti quegli accorgimenti che evitino l'alterazione della struttura e la perdita della frazione organica e lo stoccaggio per lunghi periodi prima del riutilizzo. Il terreno agrario sbancato nelle prime tre fasi, sarà stoccato in cumuli di 9.500 mc ciascuno il cui dimensionamento (angoli di scarpata, altezza, larghezza e lunghezza) andrà effettuato in modo tale da impedire al massimo l'insorgere di fenomeni gravitativi. I cumuli saranno inerbiti con idonee specie vegetali a rapido accrescimento e dotate di apparato radicale in grado di trattenere il terreno stoccato durante tutta la durata dell'opera in oggetto, al fine di evitare una perdita di materiale in concomitanza degli eventi piovosi.

Durante lo stoccaggio terreno fertile presente, in attesa del suo riutilizzo per la fase di ripristino, verranno messi in opera i seguenti accorgimenti per ridurre l'inevitabile perdita di fertilità del terreno:

- Stoccaggio del terreno in cumuli inerbiti con specie da sovescio per minimizzare il dilavamento delle sostanze nutritive;
- Altezza dei cumuli non superiore a 3 - 4 m e predisposizione, se possibile, di cumuli separati per i diversi orizzonti pedologici del suolo in modo da consentirne il riposizionamento nell'ordine corretto;

I cumuli verranno costituiti con strati di terreno di circa 50 cm di spessore, alternati a strati di 10 cm costituiti da torba, paglia e concime; i cumuli saranno, inoltre, forniti di adeguate tubazioni basali per la raccolta e l'allontanamento del percolato. Se ne ritiene opportuno l'inerbimento per minimizzare il dilavamento delle sostanze nutritive ad opera degli agenti atmosferici. L'utilizzo di specie da sovescio consentirà, anche in questo caso, l'arricchimento del terreno in sostanze azotate. L'inerbimento verrà effettuato mediante idrosemina addizionata con ammendanti, collanti e concimi. Si prevede l'utilizzo del seguente miscuglio di sementi (in quantità di 20-25 g/m<sup>2</sup>):

- Vicia faba var. minor 30% (in peso),
- Trifolium incarnatum 10%,
- Lupinus albus 25%,
- Vicia sativa 15% e
- Medicago sativa 20%.

Nel tracciare i limiti di scavo si sono rispettate le distanze regolate dall'art. 104 del D.P.R. n. 128 del 9.4.1959.

Laddove non sono presenti infrastrutture, ma unicamente un confine di proprietà, è stata mantenuta la distanza di rispetto prevista nel Piano Cave all'art 11, pari a 10 m. Tale distanza, misurata in senso orizzontale dai riferimenti catastali, è stata verificata in sede di stabilità delle scarpate.

La distanza di rispetto dai sostegni della linea elettrica minore viene di fatto implicitamente rispettata in quanto gli stessi ricadono sul limite nord del ciglio stradale.

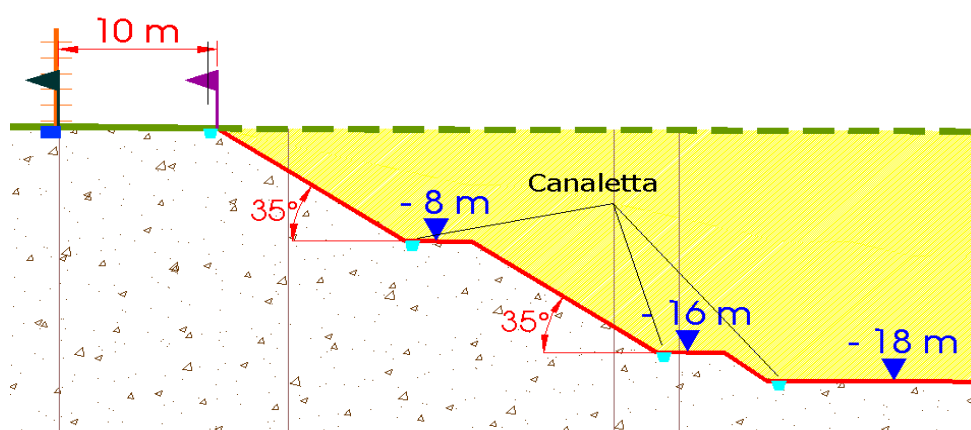
## 4.2 FASE DI COLTIVAZIONE

La coltivazione della cava di tipo a fossa sopra falda (la soggiacenza rispetto a p.c. è di circa 20÷25 m), sarà caratterizzata dal raggiungimento di una profondità di circa 18 m. Il progetto descritto è illustrato negli Allegati 1 e 2 dello SIA – Quadro di riferimento Progettuale.

Le scarpate sono state previste in fase di coltivazione d'inclinazione pari a 35°, intervallate con banche della larghezza di 4.0 m ogni 8.0 m d'altezza. Per raggiungere la profondità di scavo di progetto saranno quindi necessarie due scarpate di 8 m di altezza ed una finale di 2 metri di altezza.

L'altezza massima di 8 metri delle scarpate è dettata dai limiti imposti dalla normativa regionale per quanto riguarda la fase di recupero agronomico ed ambientale (artt. 25 e 26 Piano Provinciale Cave).

Figura 4-1 Sezione tipo di scavo da progetto.



L'escavazione avverrà partendo dal lato sud con progressivo arretramento del fronte di escavazione verso nord, cioè da valle verso monte. Sono previste aree di stoccaggio provvisorie del materiale cavato che avranno permanenze comunque temporanee in sito ed in genere mai superiori ai 20-30 gg. Successivamente sarà condotto lungo la linea per gli utilizzi previsti.

Per la coltivazione della cava non sono previsti disboscamenti o tagli di elementi arboreo arbustivi; sono presenti solo alcuni filari perimetrali per i quali non è stato previsto alcun intervento in quanto non si ritiene possano subire impatti di alcun genere.

#### *Viabilità pubblica e di cantiere impiegata*

La cava è raggiungibile dall'autostrada A4 tramite lo svincolo di Brescia Est e percorrendo la strada verso sud in direzione della Goitese fino al raccordo con la provinciale per l'aeroporto e da qui tramite piste di cantiere in direzione ovest.

La cava è situata nelle immediate adiacenze della linea AC/AV che attraversa il sito nell'area a nord, pertanto i materiali di scavo verranno trasportati direttamente, senza lavorazione preventiva, sulla linea. Da lì si impiegheranno le piste di servizio longitudinali per condurre il materiale alla propria destinazione.

Il tratto di viabilità ordinaria da impiegare risulta molto ridotto, grazie alla vicinanza tra l'area di intervento ed il sito di cava. Il tratto stradale (pista) principale, impiegato per l'accesso alla linea AC/AV avrà una lunghezza contenuta (20 m.) e verrà realizzato ex novo con le medesime caratteristiche delle piste interne (cfr. Percorsi cava cantiere Allegato 3 dello SIA - Quadro di riferimento Progettuale).

I mezzi in transito all'interno della cava utilizzeranno piste di cantiere. Particolare attenzione verrà posta alla distanza tra la pista e il ciglio delle scarpate di scavo. In proposito verrà mantenuta una distanza di rispetto dal ciglio della cava di almeno 5 m onde evitare che le vibrazioni trasmesse al terreno dagli automezzi in transito pregiudichino la stabilità delle scarpate dei fronti di cava e, conseguentemente, l'incolumità degli addetti ai lavori.

Per l'accesso all'area di fondo scavo saranno realizzate tre piste sulle scarpate di cava di larghezza di 7 m e pendenza massima lungo le scarpate del 14%. Tutte le piste saranno realizzate tramite scolturamento della superficie agraria, stesura di inerte selezionato e successiva rullatura finale. Le stesse saranno delimitata da appositi segnalatori.

#### *Fasi temporali*

La durata di utilizzo complessiva dell'area di cava sarà di 48 mesi totali suddivisi in 6 fasi da 7 mesi ciascuna. Gli ultimi 6 mesi verranno utilizzati per terminare le operazioni di ripristino ambientale.

Le stesse avverranno contestualmente alle operazioni di scavo della fossa. Nel senso che al termine del completamente di ogni singola fase, durante l'escavazione della successiva, verranno contestualmente e progressivamente recuperate le scarpate della precedente. Nelle ultime tre fasi, a massima profondità raggiunta, il ripristino riguarderà anche il fondo cava.

Le modalità di escavazione di ciascun lotto verranno così articolate:

1^ fase - Asporto del suolo agrario e suo accantonamento nell'area di deposito temporaneo previsto nell'area di cava in un settore non in fase di escavazione.

2^ fase - Quando la superficie liberata dal suolo agrario sarà sufficientemente ampia (circa 25 m) verrà effettuata l'escavazione del primo banco ghiaioso per un'altezza di circa 4,0 m.

3^ fase - Prelievo del materiale ghiaioso che verrà effettuato scavando il primo banco e quando questo sarà stato scavato per un'ampiezza sufficiente (almeno 25 m) si procederà allo scavo del secondo banco, sempre per un'altezza di circa 4,0 m.

4^ fase - Quando anche il secondo banco ghiaioso sarà stato scavato per un'avanzata di almeno 25 metri, si procederà con lo scavo del terzo banco, e così via fino al raggiungimento del fondo scavo previsto per la rispettiva fase.

#### *Dati progettuali*

La superficie di scavo è di circa 5,1 ha su un'area estrattiva di circa 9,3 ha (cfr Tabella 4-1).

Tabella 4-1 Superficie di cava.

Comune	Provincia	Superficie in disponibilità	Area di intervento	Superficie di scavo (con applicazione delle fasce di rispetto)	Superficie scarpate con ripiano intermedio	Superficie fondo cava
		mq	mq	mq	mq	mq
Castrezzato	BS	93.250	67.600	51.064	31.538	19.526

E' prevista una capacità di estrazione pari a 83 mc/hh per un volume utile totale di ghiaia pari a circa 610.000 mc e un volume totale scavato pari a circa 644.000 mc (cfr. Tabella 4-2).

Tabella 4-2 Bilancio Volumi.

Volume totale di scavo [mc]	Volume totale di terreno inerte [mc]	Volume del terreno agrario [mc]	Volume di copertura di cui suolo agrario riutilizzato [mc]
644.870	616.409	28.461	28.461

Si prevede di riutilizzare per il ripristino morfologico naturalistico della cava un volume di suolo pari a circa 28.461 mc circa. Si ritiene che tale volume di terreno agrario assicuri la realizzazione delle opere di rinaturazione senza ricorrere ad approvvigionamenti esterni. I profili di scavo e di ripristino sono infatti stati pensati al fine di poter provvedere al recupero ambientale con il solo terreno in posto. Non si prevede di estrarre dalla cava materiale di scarto.

### 4.3 FASE DI RIPRISTINO

Il progetto, in base alla fertilità dei terreni facenti parte dell'area di cava, non prevede un recupero finale a totale valenza naturalistica optando, invece, per un intervento misto comprendente il ripristino delle condizioni di coltivabilità di una parte dei terreni interessati (cfr. Planimetria ripristino e Tipologico opere di ripristino Allegato 5 dello SIA, e nella carta Sezioni e Profili ripristino, Allegato 6 dello SIA).

Il progetto di recupero consiste nella valorizzazione dell'area di cava mediante:

- riarticolazione dei fronti rettilinei di scavo;
- riprofilatura delle scarpate permanenti;
- recupero agronomico del fondo cava.

E' previsto il riporto di uno strato di terreno vegetale tale da permettere un riutilizzo agricolo dell'area vero e proprio, riconducibile a quello abitualmente effettuato nelle zone circostanti (colture cerealicole), secondo la rappresentazione locale dell'uso del suolo.

### Sequenze operative di recupero

Il recupero agronomico-ambientale, che inizierà durante la fase di coltivazione comprenderà le seguenti lavorazioni:

- rimodellamento morfologico delle aree d'intervento e realizzazione/ricostituzione della rete irrigua locale;
- ricostituzione del profilo fertile mediante la stesa del terreno di scotico (dopo eventuali operazioni di miglioramento/ripristino della fertilità rese necessarie a seguito del periodo di stoccaggio);
- ripristino della rete irrigua locale;
- inerbimento e messa a dimora di alberi e di arbusti.

Le singole fasi di recupero, che non corrispondono ad altrettante annualità bensì indicano la successione degli interventi di recupero ambientale previsti in successione agli scavi, sono state così distinte:

- 1 fase: recupero delle scarpate zona ovest;
- 2 fase: recupero delle scarpate zona centrale;
- 3 fase: ripristino agronomico delle superfici ribassate e completamento operazioni di ripristino ambientale.

Gli interventi di recupero verranno effettuati per lotti progressivi parallelamente al procedere dello sfruttamento della cava. Tale accorgimento risulta necessario quale misura di conservazione della fertilità del terreno di scotico. Quest'ultima risulterebbe, infatti, seriamente compromessa in caso di recupero ambientale finale con conseguente lungo periodo di stoccaggio del terreno (circa 4 anni).

L'assetto finale previsto per l'area d'intervento comprenderà un'ampia superficie coltivabile ribassata rispetto al piano campagna circostante, collegata a quest'ultimo da scarpate interrotte da banche orizzontali. Le scarpate saranno oggetto di interventi di inerbimento e messa a dimora di nuclei arboreo-arbustivi autoctoni ed ospiteranno la viabilità di accesso ai fondi agrari recuperati.

L'opera d'escavazione con asportazione del substrato litologico va ad interessare un'area attualmente adibita alla cerealicoltura che si estende su una superficie di circa 6,8 ha.

La morfologia finale del sito comprenderà:

- un piano coltivabile ribassato rispetto al piano campagna attuale con sup. pari a circa 1,9 ha destinata a ritornare coltivabile al termine dell'estrazione degli inerti;
- un sistema di scarpate alternate a banche orizzontali con sup. in pianta pari a circa 3,2 ha.

E' previsto, inoltre, il recupero naturalistico di alcune superfici esterne al confine di cava, ma facenti parte delle disponibilità del Proponente, interessate dalle operazioni di gestione della cava. Tali superfici, a piano campagna, raggiungono una superficie complessiva di circa 1,7 ha.

La zona centrale sarà oggetto di interventi di recupero agronomico dei terreni; l'area coltivabile avrà una pendenza finale pari allo 0,5% tale da consentire lo scolo delle acque meteoriche e lo scorrimento delle acque di irrigazione.

Tutti gli interventi di formazione di prato e di messa a dimora di alberi ed arbusti, dovranno essere preceduti dalla pulizia delle superfici da materiali di risulta dei cantieri e dall'estirpazione delle piante infestanti e ruderali insediatesi durante le fasi di costruzione. Precedentemente ad ogni operazione di inerbimento verranno riprese di eventuali erosioni, solcature, buche e altre imperfezioni con terreno agrario, riprofilando le superfici secondo le pendenze di progetto.

Successivamente si provvederà alla realizzazione degli inerbimenti e degli interventi arboreo-arbustivi in progetto.

Preliminarmente alla realizzazione delle sistemazioni a verde si eseguirà una leggera lavorazione superficiale consistente in erpicatura con profondità minima di lavoro 15 cm e passaggi ripetuti ed incrociati per ottenere uno sminuzzamento del terreno per la semina.

Durante la stesa del terreno di scotico in corrispondenza delle aree di ripristino agronomico si provvederà a conferire alle superfici l'originaria pendenza (0,5 %).

#### 4.4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

All'interno dell'area di cava si svolgono le seguenti attività:

- attività preliminare di asportazione del suolo agrario, per uno spessore di 50 cm, e il suo accumulo temporaneo in aree di deposito ad hoc previste nell'area di cava;
- attività estrattiva;
- carico del materiale inerte su autocarri per il trasporto del materiale scavato all'impianto di frantumazione o direttamente nelle aree tecniche/stoccaggio lungo la linea. Parte del materiale estratto infatti necessita di essere lavorato, mentre parte del materiale (inerte da non lavorare) sarà trasportato direttamente presso la linea.

Le strutture verranno ubicate in corrispondenza dell'ingresso principale dell'area di cava.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE  
Doc. N. 07739\_01

Progetto  
A202

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2SISA0000010

Rev.  
1

Foglio  
9 di 9

Le principali attività che si svolgono all'interno dell'area di lavorazione, ove sono previsti un impianto di frantumazione e vagliatura degli inerti e un impianto per la produzione di cls, sono sintetizzate nel seguito:

- attività di carico dell'inerte da lavorare nell'impianto di frantumazione;
- attività di frantumazione;
- movimentazione e stoccaggio del materiale frantumato;
- stoccaggio dell'inerte lavorato e non lavorato in apposite zone dell'area di lavorazione.

Per la lavorazione degli inerti è previsto un allacciamento alle reti tecnologiche locali e la realizzazione di un pozzo per la captazione di acqua di prima falda. Si prevede inoltre la realizzazione di un impianto di depurazione per il trattamento delle acque degli impianti che prevede quindi la sola vasca di sedimentazione per la separazione dei solidi sospesi. L'acqua depurata verrà parzialmente riutilizzata nell'ambito dell'area impianti. Viste le caratteristiche delle acque da trattare non si prevede l'utilizzo di trattamenti chimici quali chiarificazione e/o flocculazione.

Il periodo di coltivazione della cava è stimato di circa 48 mesi.

Si prevede che le attività di scavo e di funzionamento dell'impianto di frantumazione e selezione dei materiali inerti avverranno prevalentemente in fase diurna (10 ore/gg), tuttavia si attendono periodi di intensa attività i cui tutte le lavorazioni potranno avvenire nell'arco delle 24 ore.



GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07739\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2SISA0000010

Rev.  
0

Foglio  
1 di 45

## VOLUME 3

## QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

---

## 5 QUADRO AMBIENTALE E SINTESI DEGLI IMPATTI

### 5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

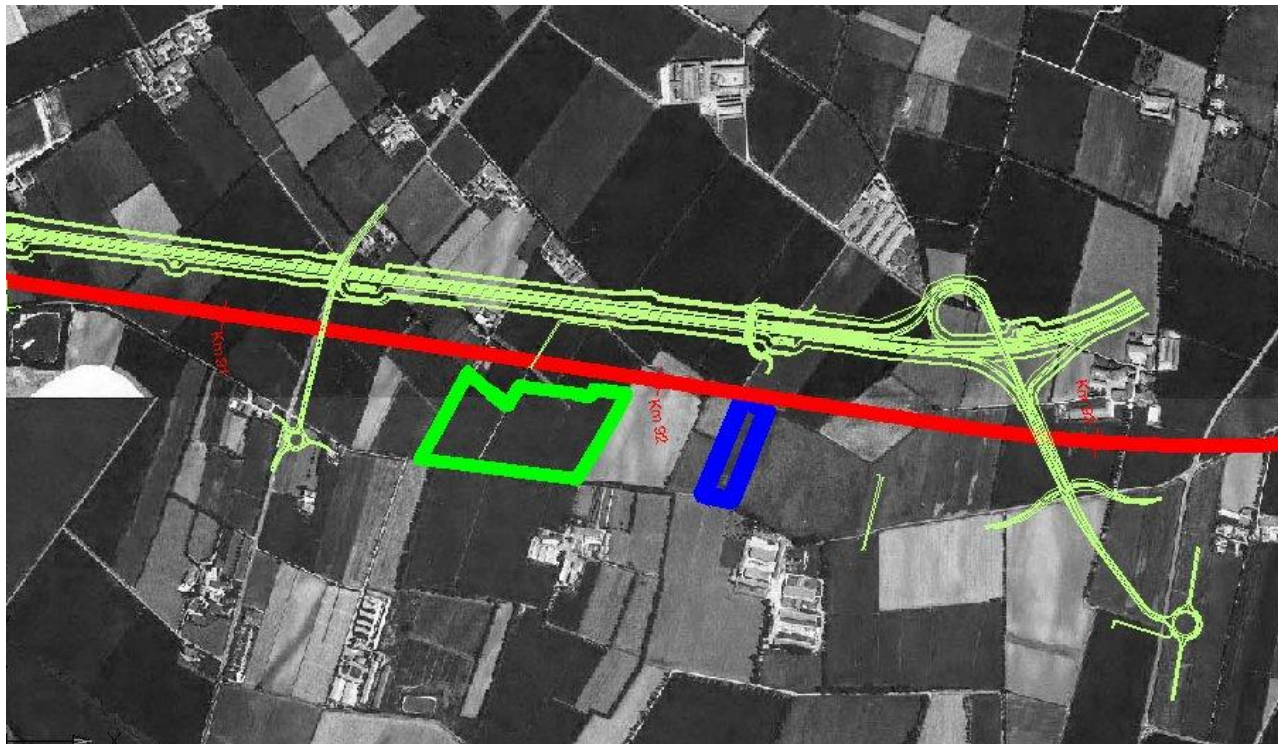
L'area di cava è ubicata nel settore meridionale del comune di Castenedolo, in adiacenza al confine che segna il passaggio con il comune di Ghedi, in provincia di Brescia. La superficie dell'area è complessivamente di circa 93.000 mq e le quote del p.c. sono di circa 115 m s.l.m.

L'area di cava è adiacente alla nuova linea ferroviaria AV/AC Milano-Verona Lotto funzionale breccia-Verona (cfr. Corografia generale, Allegato 1 del volume 1 - Quadro di riferimento Programmatico), che la attraversa nella zona a nord.

E' prevista la presenza, ad est del sito a circa 250 m lungo la linea AC/AV, di un'area di lavorazione dei materiali di scavo in cui sarà installato un impianto di selezione e frantumazione del materiale inerte.

Nel seguito si riporta l'ubicazione della cava (in verde), dell'area di lavorazione (in blu), della linea ferroviaria in rosso e la BREBEMI in verde su ortofoto in scala 1:10.000 (cfr. Figura 5-1).

Figura 5-1 Localizzazione della cava su ortofoto in scala 1: 10.000.



L'intorno in esame è principalmente adibito ad uso agricolo: seminativi e prati in rotazione. Il sistema insediativo è rappresentato da fabbricati rurali sparsi, distanziati alcune centinaia di metri l'uno

dall'altro. I centri urbanizzati più vicini sono Castenedolo a nord e Montirone ad ovest, distanti più di 1 km dall'area di cava.

Si segnala inoltre la presenza di:

- tre cascinali perimetrali all'area di cava (cascina Grillo, Belvedere e Villa Libera). Di queste le prime due sono ubicate a nord-ovest rispetto alla zona di interesse ed in specifico la prima ricade sul tracciato AC/AV e verrà pertanto demolita. L'ultima è posta a sud ed è divisa dall'area di cava da una strada comunale, posta in leggero rilevato;
- un fabbricato minore in area militare sullo spigolo sud - ovest dell'area in oggetto, divisa dall'area di cava dalla medesima strada comunale.

*Figura 5-2 Panoramica da sud dell'area di cava.*



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07739\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2SISA0000010

Rev.  
0

Foglio  
4 di 45

*Figura 5-3 Veduta da nord dell'area di cava.*



GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07739\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2SISA0000010

Rev.  
0

Foglio  
5 di 45

*Figura 5-4 Veduta della cascina Villa Libera, situata a sud – est dell'area di cava*



## 5.2 INQUADRAMENTO ANTROPICO

L'area di cava interessa una porzione di territorio agricolo della Pianura Padana nella provincia di Brescia. La provincia si estende per una superficie complessiva di circa 5.000 kmq di cui circa il 29% ricade in territorio pianeggiante il 16% in territorio collinare ed il 55% in territorio montano.

Tabella 5-1 Ripartizione della superficie provinciale (kmq).

	Provincia di Brescia	Lombardia	Italia
Totale superficie	4.784	23.863	301.328
di cui Montagna	2.642	9.673	106.116
di cui Collina	754	2.964	128.182
di cui Pianura	1.388	11.226	67.030

Fonte: Dati ISTAT 2014.

La popolazione della provincia di Brescia ammonta al 01/01/2012 a 1.238.075 unità, di cui 607.998 maschi (*Dati ISTAT 2014*, <http://demo.istat.it/>). Il rapporto con la dimensione territoriale, si traduce in una discreta densità demografica (259 ab/kmq), superiore a quella media italiana (197 ab/kmq), ma comunque inferiore a quella regionale (407 ab/kmq).

La caratteristica principale della struttura per età della popolazione residente nella provincia è la marcata presenza di persone in età cosiddetta attiva (15-64 anni), che ammonta a 811.661 unità, pari al 65,6%, dato leggermente superiore a quello medio italiano (65,2%) e a quello regionale (64,9%). Per quanto riguarda le altre fasce di età si osserva una percentuale di under 14 che risulta essere pari al 15,3%, dato superiore a quello medio italiano (14%) e a quello regionale (14,3%).

Per il confronto dei dati provinciali con i dati comunali (*Dati ISTAT 2014*, <http://demo.istat.it/>) sono stati considerati il comune di Castenedolo, in cui ricade l'area di cava, e il confinante comune di Ghedi in cui ricadono alcuni ricettori adiacenti all'area.

In base ai dati analizzati il comune di Castenedolo ha un'estensione di 26,23 kmq con una popolazione che al 01/01/2012 si attesta su un valore di 11.232 abitanti. La densità abitativa è pertanto di 428,2 ab/kmq, valore ben più elevato rispetto al valore provinciale, regionale e nazionale.

Il comune di Ghedi ha un'estensione di 60,76 kmq con una popolazione che al 01/01/2012 si attesta su un valore di 18.382 abitanti. La densità abitativa è pertanto di 302,5 ab/kmq valore inferiore al dato del comune di Castenedolo.

### 5.3 DEFINIZIONE DEGLI AMBITI TERRITORIALI DI RIFERIMENTO

L'ambito territoriale di riferimento per la caratterizzazione dello stato attuale e per la stima degli impatti corrisponde all'estensione della porzione di territorio su cui possono verificarsi ripercussioni prodotte dall'attività prevista nella cava.

L'estensione varia al variare della componente considerata come indicato nella tabella sottostante (cfr. Tabella 5-2) ed è valutata sulla base di un adattamento delle Norme UNI (Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale relativi ai progetti di attività di cava UNI 10975, Marzo 2002) al caso specifico.

Tabella 5-2 Ambito territoriale.

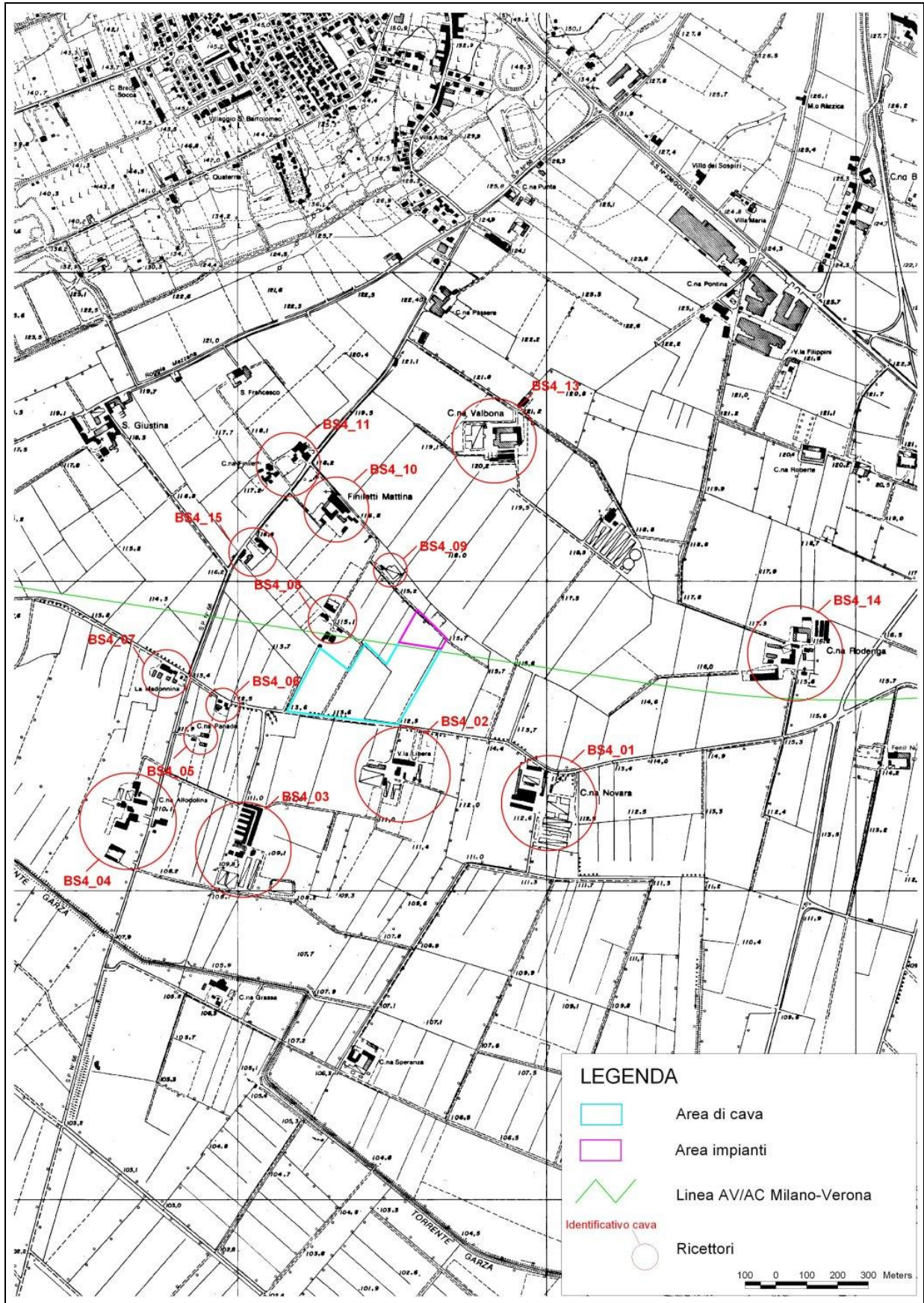
COMPONENTE AMBIENTALE	ESTENSIONE DELL'AREA
Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	Reticolo idrografico nel raggio di 500 m
Suolo e sottosuolo	Area di cava
Vegetazione ed ecosistemi	Fascia di circa 250 m
Paesaggio	Fascia di circa 500 m
Rumore	Fascia di circa 500 m
Vibrazioni	Fascia di circa 100 m
Atmosfera	Area di 1 km intorno all'area di cava
Viabilità	Viabilità nell'intorno dell'area di cava

Si è inoltre tenuto conto dei ricettori sensibili localizzati nelle adiacenze dell'area di cava.

Tabella 5-3 Tipologia ricettori.

Comune	Ricettore	Tipologia
Ghedi	BS4_1	Residenziale
Ghedi	BS4_2	Residenziale
Ghedi	BS4_3	Residenziale
Ghedi	BS4_4	Residenziale
Ghedi	BS4_5	Residenziale
Ghedi	BS4_6	Residenziale
Ghedi	BS4_7	Residenziale
Castenedolo	BS4_8	Residenziale
Castenedolo	BS4_9	Residenziale
Castenedolo	BS4_10	Residenziale
Castenedolo	BS4_11	Residenziale
Castenedolo	BS4_12	Residenziale
Castenedolo	BS4_13	Residenziale
Castenedolo	BS4_14	Residenziale
Castenedolo	BS4_15	Residenziale

Figura 5-5 Ricettori sensibili.





## 5.4 ATMOSFERA

### 5.4.1 Stato attuale

La descrizione dello stato attuale di qualità dell'aria nell'area interessata dal progetto di realizzazione delle cave per il completamento della linea ferroviaria AV/AC si riferisce alle sole polveri, con particolare attenzione al PM10, ovvero di quella frazione di particelle aeree aventi diametro inferiore a 10 micron.

#### Climatologia

Per la caratterizzazione meteorologica di una porzione di territorio più ristretta sono stati utilizzati i dati meteorologici della rete di monitoraggio gestita dall'A.R.P.A. Lombardia.

Sono stati impiegati i dati giornalieri delle seguenti stazioni:

- Cassano d'Adda (MI);
- Lonato (BS).

#### *Caratteristiche meteorologiche serie storica*

##### Temperatura

Per l'analisi dell'andamento termometrico (serie storica) relativo all'ambito territoriale di riferimento sono stati utilizzati i dati di temperatura delle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato riferiti al periodo temporale compreso tra il 1 dicembre 2001 e il 30 novembre 2002; per essi si è provveduto a calcolare le medie mensili.

Dall'analisi del grafico annuale delle medie mensili si ricavano le seguenti considerazioni:

- Dal confronto delle medie mensili delle due stazioni non emergono significative differenze nell'andamento dei valori di temperatura raggiunti. La presenza del Lago di Garda in vicinanza delle stazioni di Lonato non sembra incidere sui valori termici raggiunti nell'arco dell'anno in quanto le medie mensili ivi registrate non si discostano molto da quelle raggiunte a Cassano d'Adda, comune posto a maggior distanza dalla zona dei laghi.
- La stagione invernale presenta dei valori medi compresi fra 1,9 e 2,8°C nei mesi di dicembre e gennaio, valori che tendono a salire a circa 6,8°C nel mese di febbraio.
- In primavera la temperatura aumenta gradualmente passando dai valori medi di circa 12°C di marzo ai 18-20°C di maggio.
- Durante l'estate si raggiungono le temperature mensili più elevate; il mese di giugno risulta essere il più caldo dell'anno, con temperature comprese fra i 24 e i 26 °C.

- In autunno l'andamento delle temperature si inverte rapidamente passando da valori medi pari a 18-20 °C di settembre, a quelli di 10-11°C di novembre.

### Umidità

Per quanto riguarda la stazione di Cassano d'Adda, l'andamento dei valori di umidità relativa rispecchia quello presente nell'area Lombarda con massimi raggiunti nei mesi autunnali-invernali e valori minimi raggiunti nella stagione primaverile (Rapporto sullo stato dell'ambiente-Lombardia 2001). A novembre si osservano le percentuali più elevate con tassi di umidità superiori al 95%, poi il tasso di umidità scende leggermente, mantenendosi comunque su valori pari a circa l'80% fino al mese di maggio. Da giugno, mese nel quale si osservano i valori minimi annuali, il tasso di umidità ritorna a salire. La stazione di Lonato, posta in vicinanza del Lago di Garda, mostra un andamento leggermente diverso. I massimi annuali non superano mai l'80% di umidità relativa, raggiungendo i valori massimi a febbraio (74%). A partire dal mese di marzo si osserva un trend decrescente dei tassi di umidità con un minimo annuale nel mese di giugno (49%).

### Dati anemometrici

Relativamente alla stazione di Cassano d'Adda la maggior parte dei venti (circa il 44%) ha velocità compresa tra 2 e 4 m/s, seguita dal 27% di venti con velocità tra 1 e 2 m/s, mentre le calme di vento hanno una percentuale di accadimento relativamente bassa e pari al 4,5% circa. La velocità media dei venti è risultata essere quindi alta, intorno ai 3 m/s, con punte massime orarie di oltre 17 m/s.

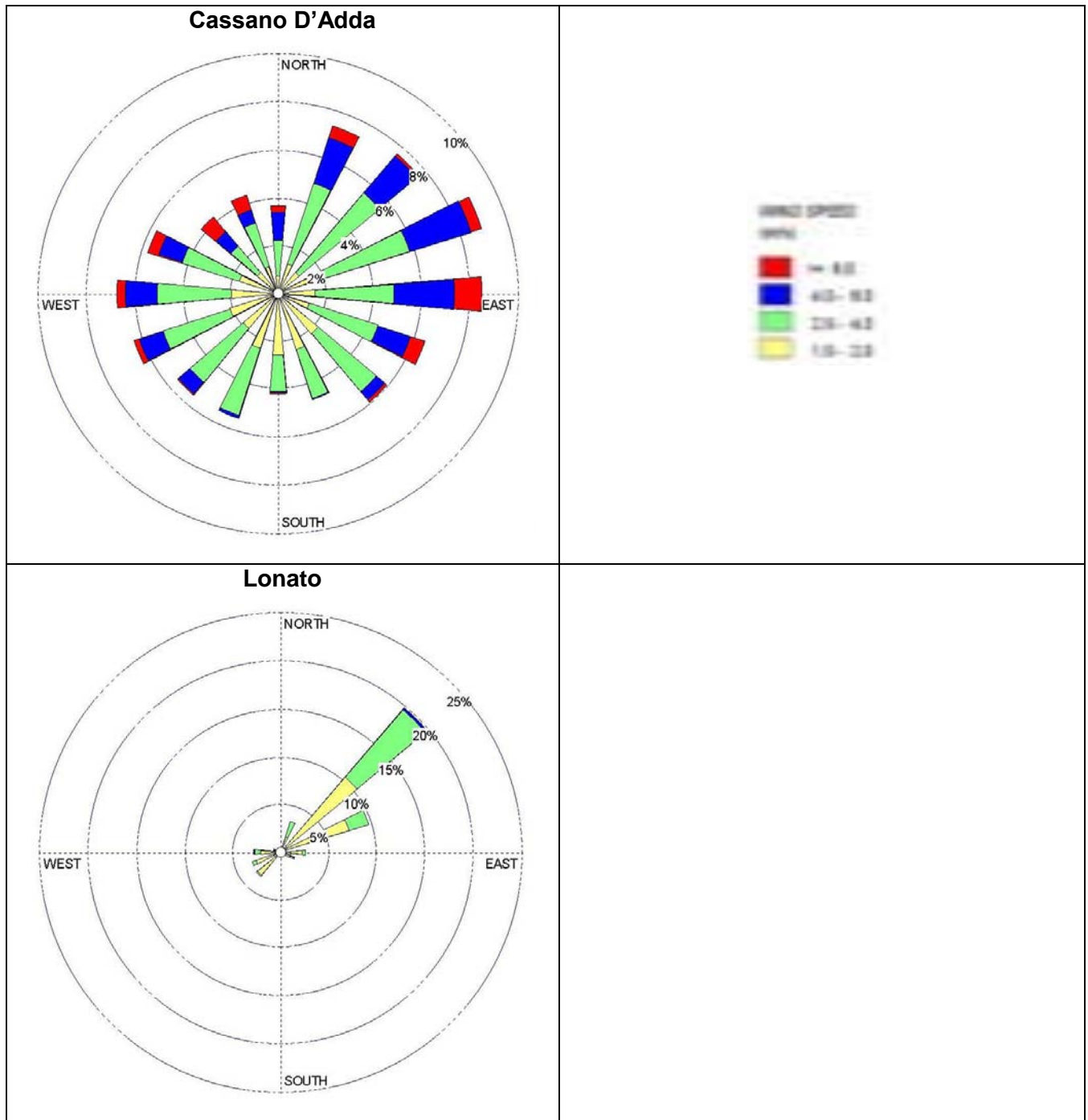
Dall'elaborazione dei dati meteorologici relativi alla stazione di Lonato emerge invece una netta prevalenza di calme di vento (52%); i venti con velocità compresa tra 1 e 2 m/s ammontano al 33% e al 15% quelli con velocità tra 2 e 4 m/s. La velocità media dei venti risulta pari a 1,1 m/s.

Esaminando le rose dei venti ottenute nelle stazioni metereologiche di Cassano d'Adda e Lonato si nota che:

- per la stazione di Cassano d'Adda i venti provengono con maggior frequenza da nord-est e sud-ovest; le rose dei venti stagionali mostrano una prevalenza dei venti provenienti dal settore nord-est nei mesi primaverili, estivi ed autunnali, mentre nei mesi invernali prevalgono i venti provenienti da ovest e sud-ovest;
- la stazione di Lonato presenta un marcato picco di frequenza a nord-est e le rose dei venti stagionali non presentano significative differenze tra di loro.

Vengono di seguito riportati i grafici della distribuzione del vento in base alla direzione di provenienza relative alle stazioni metereologiche di Cassano d'Adda e Lonato.

Figura 5-6 Rose dei venti annuali relative alle stazioni meteorologiche – serie storica.



### Caratteristiche meteorologiche serie 2005

#### Temperatura

- Per l'analisi dell'andamento termometrico relativo all'ambito territoriale di riferimento sono stati utilizzati i dati di temperatura delle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato; per essi si è provveduto a calcolare le medie mensili. Dal cui andamento si ricavano le seguenti considerazioni:

- Dal confronto delle medie mensili non emergono significative differenze nell'andamento dei valori di temperatura, sebbene si riscontri una differenza tra i valori delle due stazioni di circa 2°C, presumibilmente a causa della vicinanza della stazione di Lonato al Lago di Garda.
- La stagione invernale presenta dei valori medi compresi fra 0,9 e 2,4°C nei mesi di dicembre e gennaio, valori che tendono a salire a 1,9÷3,5°C nel mese di febbraio.
- In primavera la temperatura aumenta gradualmente passando dai valori medi di circa 8°C di marzo ai 19°C di maggio.
- Durante l'estate si raggiungono le temperature mensili più elevate; il mese di luglio risulta essere il più caldo dell'anno, con temperature comprese fra i 23 e i 26 °C.
- In autunno l'andamento delle temperature si inverte rapidamente passando da valori medi pari a 19-21 °C di settembre, a quelli di 5-7°C di novembre.

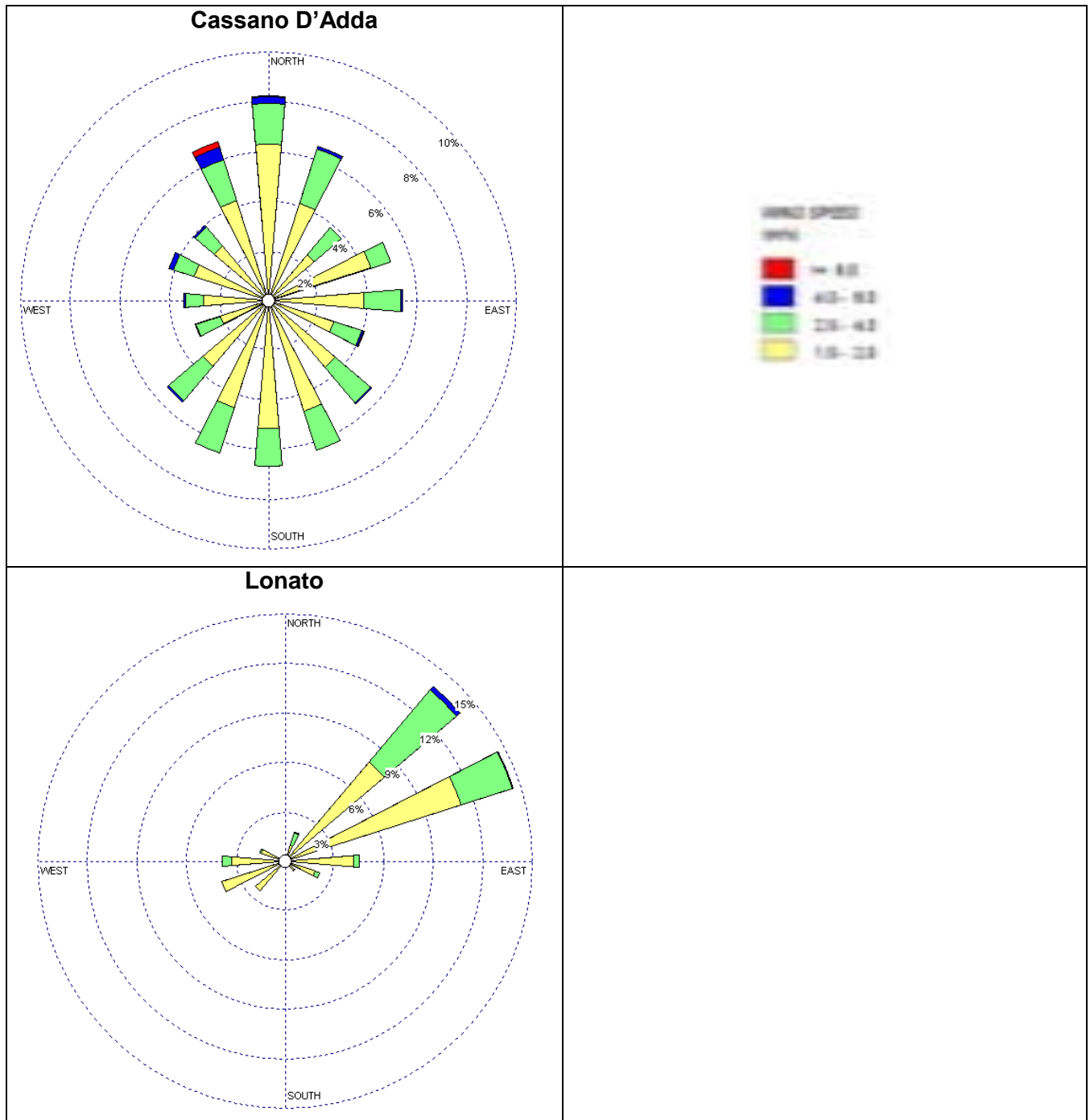
#### Umidità

Sia a Cassano d'Adda che a Lonato si ha un andamento dei valori di umidità relativa con massimi raggiunti nei mesi autunnali-invernali e valori minimi raggiunti nella stagione primaverile. I valori risultano mediamente inferiori a quelli registrati nel primo periodo, confermando il minor grado idrometrico di Lonato rispetto a Cassano d'Adda: nella prima stazione si registra un minimo del 39% a giugno, mentre nella seconda un'umidità massima dell'83% ad ottobre.

#### Dati anemometrici

La distribuzione del vento in base alla classe di velocità relativo alla stazione di Cassano d'Adda, mostra come la maggior parte dei venti (circa il 60%) ha velocità compresa tra 1 e 2 m/s, seguita dal 23% di venti con velocità tra 2 e 4 m/s e dalle calme di vento con una percentuale di accadimento pari al 15% circa. Dall'elaborazione dei dati meteorologici del primo periodo relativi alla stazione di Lonato emerge invece una netta prevalenza di calme di vento (49%); i venti con velocità compresa tra 1 e 2 m/s ammontano al 39% e al 11% quelli con velocità tra 2 e 4 m/s. La velocità media dei venti risulta pari a 1,4 m/s. Vengono di seguito riportati i grafici relativi alla distribuzione del vento in base alle classi di velocità.

Figura 5-7 Rose dei venti annuali relative alle stazioni meteorologiche – serie 2005.



*Dati meteorologici utilizzati per la stima delle emissioni e dal modello di simulazione*

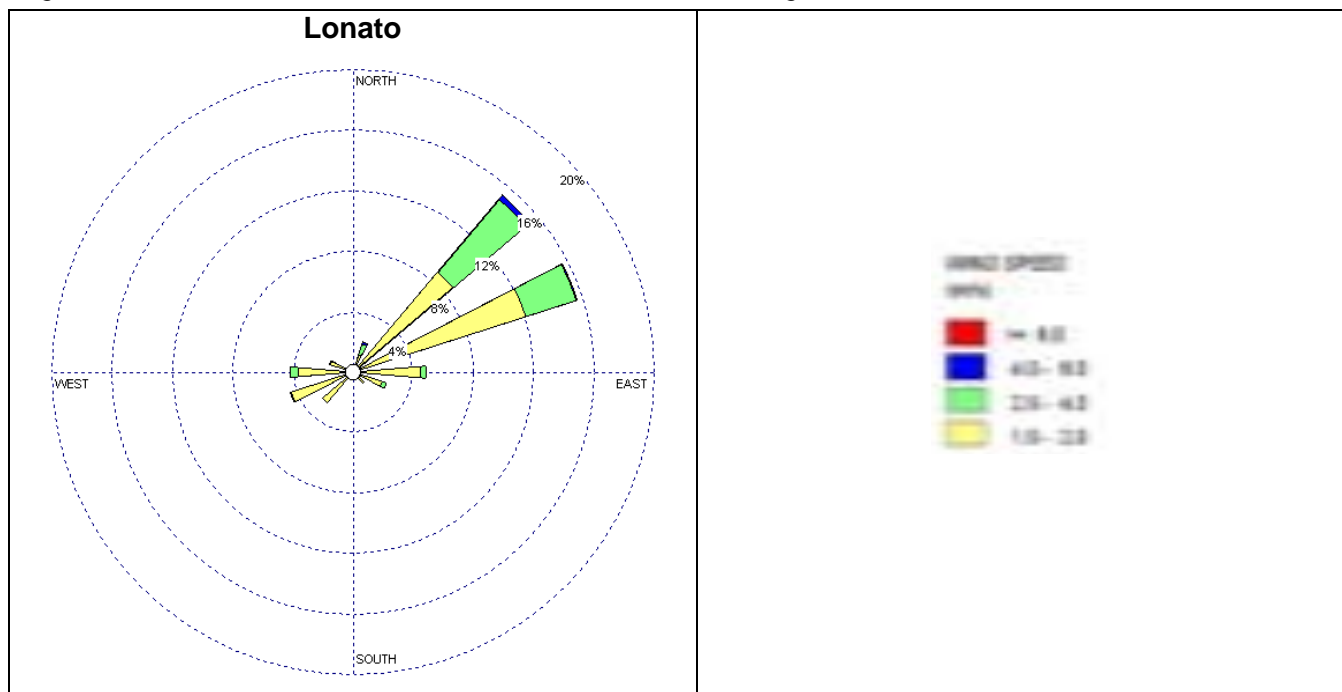
Per la valutazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera si utilizza il modello ISC3-ST (Industrial Source Complex Short Term) sviluppato dall'Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti. L'input meteorologico del modello è stato prodotto a partire dai dati della stazione di

Lonato (ARPA Lombardia). La scelta di utilizzare i dati di tale stazione è legata alla disponibilità di dati orari e alla localizzazione spaziale, che risulta rappresentativa dell'area di indagine.

Di seguito in Figura 5-8 si riporta la rosa dei venti annuale della stazione di Lonato. I venti si distribuiscono quasi esclusivamente nel I e III quadrante della rosa dei venti, mantenendo come direttrice prevalente l'asse est-nord-est-ovest-sud-ovest: da nord-est ed est-nord-est il vento soffia con una frequenza del 30% circa, da ovest e ovest-sud-ovest la percentuale di ore annue è circa l'8%.

L'intensità dei venti è modesta: la massima velocità media oraria è compresa tra 4 e 6 m/s, con una frequenza molto limitata (circa 0,5%); il 43% dei venti ha velocità comprese tra 1 e 2 m/s, mentre le calme di vento hanno una frequenza circa del 45%.

Figura 5-8 Rosa dei venti annuali relativa alle stazione meteorologica di Lonato.



Il numero di giorni di pioggia all'anno è pari a 105, considerando come piovosi i giorni con precipitazioni superiori a 0,2 mm.

### Qualità dell'aria

La descrizione dello stato di qualità attuale dell'aria relativamente all'area in esame, si basa sui dati forniti dalla rete di monitoraggio gestita dall'A.R.P.A. Lombardia.



*Tabella 5-4 Ubicazione delle stazioni di qualità dell'aria e presenza di campionatori.*

Nome stazione	Rete	Tipo zona	Tipo stazione	Quota s.l.m. (m)
		Decisione 2001/752/CE	Decisione 2001/752/CE	
BS Broletto	PUB	Urbana	Traffico	140
BS Villaggio Sereno	PUB	Urbana	Fondo	140
Rezzato	PUB	Suburbana	Industriale	150

**rete:** PUB = pubblica, PRIV = privata  
**tipo zona Decisione 2001/752/CE:**  
 - **URBANA:** centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti  
 - **SUBURBANA:** periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale)  
 - **RURALE:** all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000-5000 abitanti è da ritenersi tale  
**tipo stazione Decisione 2001/752/CE:**  
 - **TRAFFICO:** se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)  
 - **INDUSTRIALE:** se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria - **FONDO:** misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale

### PM10

L'analisi del particolato con diametro inferiore ai 10 micron è stata condotta sulla base di quanto previsto dal D.Lgs. 155 del 13/08/2010.

Per quanto riguarda il PM10 misurato nelle 3 stazioni analizzate, si evidenzia una situazione di ampio superamento dei limiti sul breve periodo con valori del numero annuo di superamenti del limite sulla media giornaliera variabili fra 77 e 105 per la stazione di BS Broletto, 89 e 113 per la stazione di BS Villaggio Sereno e fra 105 e 154 per la stazione di Rezzato.

Sul lungo periodo i livelli della concentrazione media annuale misurati a Brescia si attestano su valori allineati o poco superiori al limite di legge di 40 ug/m<sup>3</sup> e pari a 38-42 ug/m<sup>3</sup> per la stazione di BS Broletto e a 40-43 ug/m<sup>3</sup> per la stazione di BS Villaggio Sereno; per la stazione di Rezzato, i valori si attestano su 44-54 ug/m<sup>3</sup>, con un più marcato superamento del limite di legge.

### PM 2.5

Per quanto riguarda il PM2.5, il valore della media annuale registrato nella stazione di BS Villaggio Sereno risulta sempre superiore al limite di 25 µg/m<sup>3</sup> imposto dal D.Lgs. 155 del 13/08/2010.

## 5.4.2 Stima degli impatti

Nell'area di cava, per le attività connesse a escavazione, stoccaggio, lavorazione dell'inerte e produzione di calcestruzzo, si è considerata una distribuzione omogenea delle attività e quindi delle emissioni prodotte.

Le sorgenti sono state considerate come "areali". Per ciascuna sorgente è stato definito il livello di emissione di particolato e la durata/articolazione nel tempo, al fine di stimare le opportune sovrapposizioni degli effetti generati da più sorgenti attive contemporaneamente.

Le sorgenti di particolato considerate sono suddivisibili in tre tipologie:

- a) polvere sollevata dal transito dei mezzi (rotolamento delle ruote) sulle piste di cantiere nell'ambito dell'area di estrazione e lavorazione. I transiti riguardano il trasporto degli inerti verso la linea ferroviaria e gli impianti di frantumazione e betonaggio: sono stati considerati in base alle indicazioni progettuali i dati relativi al numero dei camion utilizzati, alle distanze percorse e al numero dei viaggi previsti (si tiene conto anche dei transiti di ritorno);
- b) polvere sollevata dall'attività di movimentazione dei materiali inerti: per il calcolo dei coefficienti di emissione sono state considerate le polveri sollevate dalle attività di scavo, stoccaggio, carico e scarico del materiale scavato;
- c) polveri generate dalla frantumazione e vagliatura del materiale negli impianti di lavorazione degli inerti previsti;
- d) polvere sollevata durante la fase di produzione del calcestruzzo (cls) in corrispondenza dell'impianto di betonaggio.

### **Il modello di calcolo utilizzato**

Il modello utilizzato è denominato ISC3 - Industrial Source Complex Short Term, ed è stato sviluppato dall'Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti. Per le applicazioni è stato utilizzato il software ISC Aermoview V.4.8.5 della Lakes Environmental. Il modello ISC, consigliato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISSN), è inserito nei rapporti ISTISAN 90/32 ("Modelli per la progettazione e valutazione di una rete di rilevamento per il controllo della qualità dell'aria") e ISTISAN 93/96 ("Modelli ad integrazione delle reti per la gestione della qualità dell'aria"), in quanto corrispondente ai requisiti qualitativi per la valutazione della dispersione di inquinanti in atmosfera che l'EPA considera accettabili all'interno delle procedure di analisi di impatto ambientale. ISC3 è un modello gaussiano multisorgente che si basa su una soluzione analitica esatta dell'equazione di trasporto e diffusione in atmosfera. La forma della soluzione è di tipo gaussiano ed è controllata da una serie di parametri che riguardano sia l'altezza effettiva del rilascio per sorgenti calde (somma dell'altezza del camino e del sovrizzo termico dei fumi), sia la dispersione laterale e verticale del pennacchio calcolata facendo uso di formulazioni che variano in funzione della stabilità atmosferica, descritta utilizzando le sei classi di stabilità di Pasquill-Turner. In particolare la soluzione dell'equazione gaussiana ottenuta con il modello ISC3 tiene conto di un insieme rilevante di processi e fattori, tra i quali:

- emissioni da sorgenti puntuali, areali e volumetriche;
- classificazione e utilizzo dell'area in esame: è possibile optare tra coefficienti di dispersione urbana o rurale a seconda della destinazione d'uso dell'area;
- correzioni in presenza di orografia non piatta: è possibile calcolare le concentrazioni degli inquinanti anche per aree accidentate e non completamente piatte.





### **Parametri e ipotesi utilizzati per le simulazioni**

Si è considerato un reticolo di calcolo di lato pari a 3 km centrato nel baricentro dell'area di cava, utilizzando una maglia quadrata con punti di calcolo ogni 100 m.

Il sito si trova in un territorio tipicamente agreste della Pianura Padana, pertanto le simulazioni sono state eseguite considerando un'orografia piatta ed applicando dei coefficienti di dispersione rurali.

Le simulazioni sono eseguite nello scenario cautelativo che non prevede la presenza di barriere acustiche/dune sul perimetro di cava e dell'area di lavorazione dei materiali di scavo. Inoltre si è ipotizzato che le sorgenti di emissione permangano localizzate a livello del p.c., durante tutto il periodo di simulazione. Tale ipotesi cautelativa non tiene conto dell'effetto di contenimento delle polveri operato dalle pareti della cava nelle diverse fasi di escavazione.

Sono state considerate le seguenti ipotesi di funzionamento dei macchinari:

IPOTESI A) tempo di funzionamento dei macchinari per la frantumazione/selezione dei materiali inerti e per la produzione di calcestruzzo pari a 10 ore/gg;  
tempo funzionamento dei macchinari per le attività di scavo pari a 10 ore/gg.

IPOTESI B) tempo di funzionamento dei macchinari per la frantumazione/selezione dei materiali inerti, per la produzione di calcestruzzo e per le attività di scavo pari a 24 ore/gg, utilizzando un unico fattore nelle 24 ore.

Si fa presente che la normale attività della cava prevede un tempo di funzionamento pari a 10 ore/gg come previsti nell'ipotesi A); l'ipotesi B) corrisponde al solo caso eccezionale di un aumento della produzione a fronte di una necessità durante l'attività di costruzione della Linea AC/AV Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona.

### **Risultati delle simulazioni**

I risultati delle simulazioni condotte nelle due ipotesi di funzionamento (Ipotesi A e B) sono riportati nelle Figure 1 (a,b,c,d) allegate allo SIA:

Il riferimento normativo con cui confrontare i valori è per il PM10 il D.Lgs. 155/2010 che pone come valore limite 40 µg/mc per la media annua, 50 µg/mc come valore da non superare più di 35 volte all'anno.

Come si può notare dalla Figura 1a (ipotesi di funzionamento A) le concentrazioni medie annue di PM10 si mantengono superiori a 40 µg/mc soltanto nelle immediate vicinanze dell'area di cava. La isoconcentrazione 10 µg/mc si estende al massimo fino a 800 m dal perimetro della cava.

La mappa delle concentrazioni massime sulle 24 ore da non superare più di 35 volte all'anno (Figura 1b) mostra che valori pari a 20 µg/mc si estendono fino a 600÷800 m dal perimetro della cava.

Le concentrazioni nel caso di funzionamento per 24 ore risultano essere più elevate. Come si può notare dalla Figura 1c le concentrazioni medie annue di PM10 si mantengono superiori a 40 µg/mc

fino ad una distanza di oltre 1.000 m dal perimetro. La isoconcentrazione 10 µg/mc si estende fino a oltre 1.500 m dal perimetro della cava.

La mappa delle concentrazioni massime sulle 24 ore da non superare più di 35 volte all'anno (Figura 1d) mostra che la soglia limite di 50 µg/mc viene raggiunta fino a oltre 1.500 m dal perimetro della cava.

La tabella sottostante riporta per singolo ricettore l'intervallo di isoconcentrazione stimata (in µg/mc) come rappresentato nelle Figure 1 (a,b,c,d) allegata allo SIA.

Tabella 5-5 Intervalli isoconcentrazione stimata (in µg/mc) ai ricettori.

Comune	Ricettore	Tipologia	Figura 1a	Figura 1b	Figura 1c	Figura 1d
Ghedi	BS4_1	Residenziale	5-20	5-50	5-30	10-50
Ghedi	BS4_2	Residenziale	5-30	20-50	>40	>50
Ghedi	BS4_3	Residenziale	5-10	10-20	5-20	20-50
Ghedi	BS4_4	Residenziale	5-10	10-50	5-20	20-50
Ghedi	BS4_5	Residenziale	10-20	20-50	20-30	>50
Ghedi	BS4_6	Residenziale	10-20	20-50	30-40	>50
Ghedi	BS4_7	Residenziale	5-10	10-50	20-30	>50
Castenedolo	BS4_8	Residenziale	10-40	>50	>40	>50
Castenedolo	BS4_9	Residenziale	10-20	20-50	>40	>50
Castenedolo	BS4_10	Residenziale	5-10	5-20	10-30	>50
Castenedolo	BS4_11	Residenziale	<5	5-10	5-10	20-50
Castenedolo	BS4_13	Residenziale	5-10	5-20	10-30	>50
Castenedolo	BS4_14	Residenziale	<5	5-20	20-40	>50
Castenedolo	BS4_15	Residenziale	<5	10-20	10-20	>50

Si ricorda che le mappe rappresentano il solo contributo delle attività di cava e non tengono conto di eventuali altri contributi (valore di fondo, autostrada, altre sorgenti di polvere, attività di cantiere ecc.). Tuttavia si ricorda che tali risultati sono stati prodotti nelle ipotesi cautelative che non tengono conto dell'effetto contenitivo legato all'abbassamento delle fonti di emissioni rispetto al livello del p.c nelle differenti fasi di escavazione e alla presenza di eventuali barriere o dune perimetrali.

Nella corretta gestione dell'attività di cava e di lavorazione degli inerti sono previste una serie di accorgimenti atti alla riduzione e o contenimento delle emissioni come di seguito riportati.

### 5.4.3 Misure di mitigazione e Progetto di Monitoraggio Ambientale

#### Misure di mitigazione

Gli interventi previsti per il contenimento delle emissioni possono essere distinti in:

- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività di cava,

- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento di polveri;
- interventi per la limitazione delle polveri prodotte dagli impianti di frantumazione.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri ed i macchinari impiegati nella cava avranno caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, è previsto l'uso di motori a ridotto volume di emissioni inquinanti (ecologici) ed una puntuale ed accorta manutenzione.

Per ciò che riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi saranno adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno. In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi sarà realizzata la bagnatura periodica delle superfici. Tale intervento sarà effettuato tenendo conto del periodo stagionale con un aumento della frequenza durante la stagione estiva. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato. Si è stimato che un programma efficace di innaffiamento (2 volte al giorno sull'area completa) può ridurre le emissioni di polvere al 50%. L'intervento di bagnatura verrà, comunque effettuato tutte le volte che si verifica l'esigenza. L'acqua per la bagnatura sarà presumibilmente prelevata dalla rete di canali irrigui che interessa l'area di cava.

Per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti è prevista l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri, i mezzi dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio.

Per ciò che riguarda la viabilità al contorno dell'area di cava, si provvederà a mantenere puliti i tratti viari interessati dal passaggio dei mezzi. A tale fine agli ingressi della cava viene prevista l'installazione di cunette pulisci-ruote.

L'impianto di frantumazione sarà dotato di tutti i sistemi destinati al controllo delle polveri e delle emissioni in atmosfera.

### **Progetto di Monitoraggio Ambientale**

Per la cava BS4 il Progetto di Monitoraggio prevede misure per il monitoraggio delle polveri respirabili, nelle forme di polveri particolato sottile PM10 (particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) e respirabili PM2,5 (il particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm) in corrispondenza del recettore ATK 508, inoltre, è prevista la misura (anche tramite sistemi di rilevamento già esistenti sul territorio nazionale) di altri parametri meteorologici necessari a valutare la diffusione ed il trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico.

Scopo di tali misure è quello di valutare la diffusione ed il trasporto a distanza delle polveri generate dalle attività che si svolgono all'interno della cava ed alle attività ad essa connesse.

Il monitoraggio della componente atmosfera (PM10 e PM2,5) in corrispondenza della cava BS4 (recettore ATK 508) verrà realizzato nelle due fasi di:

ante operam (AO): al fine di definire lo stato della qualità dell'aria prima dell'inizio delle attività di cava;  
corso d'opera (CO): rilevazione delle polveri, con metodiche analoghe alla fase di ante operam, per tutto il periodo di funzionamento della cava, stimato della durata di circa 4 anni.

La tipologia di misura prevista è in "discontinuo", in particolare, per entrambe le fasi di AO e CO, è previsto il campionamento di PM 10 e PM 2,5 in due campagne annue (una nel semestre estivo ed una nel semestre invernale) della durata di 15 giorni ciascuna (misure in continuo), nel corso delle quali si dovrà avere cura che i 15 giorni siano significativi e che pertanto le condizioni meteorologiche del periodo di misura siano adeguate a caratterizzare la stagione dell'anno, ossia che non si manifestino particolari condizioni meteo che potrebbero inficiare la rappresentatività delle misure, quali ad esempio precipitazioni continuative per più di 5 giorni o piovosità intensa rispetto a quella tipica del sito. In ogni caso il periodo di misura non supera la durata di un mese.

La frequenza delle misure è di:

- 2 misure in fase di AO;
- 2 misure/anno in fase di CO.

## 5.5 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

### 5.5.1 Stato attuale

#### Acque superficiali

L'idrografia della pianura lombarda è caratterizzata da un complesso reticolo di corsi d'acqua, sia naturali sia artificiali, e da un elevato numero di laghi alimentati da corsi d'acqua montani alpini. Sono presenti numerose seriole e vasi, ovvero corsi d'acqua minori, derivanti da quelli principali, che spesso hanno conservato il loro aspetto meandriforme, e costituiscono una fitta rete idrografica oggi sfruttata per uso irriguo.

Date le caratteristiche morfologiche del territorio, i corpi fluviali sono alimentati in gran parte dallo scioglimento delle nevi e mostrano un picco stagionale di deflusso nel corso dell'estate. Essi presentano inoltre caratteristiche idrologiche di piena molto differenti che dipendono essenzialmente dalle perturbazioni meteorologiche, dalla morfologia, dal substrato e dalla copertura del suolo. In generale i corsi d'acqua della pianura lombarda presentano un andamento nord-sud.

L'ambito idrografico di riferimento (cfr. Reticolo Idrografico Allegato 1 dello SIA - Quadro di riferimento Ambientale) per l'ubicazione della cava è rappresentato dalla fascia di pianura compresa fra il fiume Oglio e il fiume Chiese.

L'idrografia superficiale è rappresentata da una rete di canali artificiali, realizzati per assicurare ai terreni agricoli un sufficiente e regolare drenaggio durante i periodi piovosi e un adeguato apporto idrico durante i mesi asciutti. In base a quanto emerge dalla cartografia catastale e dalla CTR l'area di cava è attraversata da un canale irriguo demaniale che, tuttavia è risultato dimesso e non più esistente durante i rilievi svolti in campagna. Nella parte nord est dell'area è presente una canaletta demaniale in terra naturale, mentre sul perimetro a nord ovest dell'area si segnala un'altra canaletta demaniale in c.l.s. naturale.

I corsi d'acqua più vicini all'area sono il torrente Garza, che scorre a oltre 800 m dal perimetro meridionale del sito, e la Roggia Mezzana che si trova circa 1 km a nord.

### **Ambiente idrico sotterraneo**

Dal punto di vista idrogeologico l'area di cava ricade all'interno della pianura lombarda nel settore compreso fra il fiume Adda e il fiume Chiese.

Nell'area occupata dalla cava si osserva una permeabilità del suolo elevata. Si stima che la falda sotto l'area di cava si collochi circa 20 m al di sotto del piano campagna, con flusso idrico in direzione prevalentemente nord-sud.

In relazione alla profondità dello scavo previsto per la cava in questione (circa 18 m) e delle caratteristiche fisiche del sito ora illustrate, il quadro appena delineato cambia sostanzialmente a seguito dell'esecuzione dell'intervento poiché le condizioni di soggiacenza del livello piezometrico superficiale diminuiscono fortemente portando tale coefficiente ad un valore di 0,8 e, conseguentemente la vulnerabilità intrinseca ad un grado moderato (0,34). In ragione di ciò nel corso delle lavorazioni massima attenzione dovrà essere posta al fine di evitare sversamenti di sostanze di qualsivoglia natura onde evitare un possibile deterioramento qualitativo delle acque profonde. Si precisa, comunque, che l'attività di cava non comporta alcuna produzione di scarichi inquinanti poiché nel cantiere è previsto l'utilizzo di WC chimici.

Per quanto attiene la possibile interferenza con pozzi pubblici e privati si osserva che non vi sono strutture di alcun tipo incluse nel raggio dei 200 m previsti dalla normativa vigente quale fascia di rispetto per i pozzi pubblici (cfr. Doc. di Progetto Definitivo Carta ubicazione punti d'acqua). In ragione di quanto detto si ritiene che gli scavi previsti non potranno determinare alcun disturbo ai pozzi presenti nell'area.

All'interno dell'ambito di riferimento, a sud est del perimetro della cava, a circa 400 m si trovano due pozzi privati in prossimità della Cascina Allodolina, altri 4 pozzi privati si collocano a nord del perimetro, in prossimità della Cascina Valbona.

Nel corso della redazione del progetto di cava è stato effettuato uno studio sull'andamento e sulle oscillazioni della superficie freatica. A tale scopo, sono state effettuate le misure della soggiacenza dei livelli idrici in due piezometrici appositamente realizzati nel corso della campagna geognostica, descritta approfonditamente nella relazione di progetto, e in due piezometri di linea.

*Figura 5-9 Livelli freatici minimi misurati nei 4 piezometri siti nei pressi dell'area di cava (settembre/ottobre/novembre 2005).*

SOND. n°	P1	P2	3SN023	3SN025	P1	P2	3SN023	3SN025
<b>Data misurazione soggiacenza</b>	<b>SOGGIACENZA</b>				<b>PIEZOMETRIA</b>			
30-set-05		24,70				88,83		
11-ott-05	22,90	> 25,00			89,61	<87,90		
12-ott-05	20,95	> 25,00	26,03	28,96	91,56	<87,90	88,37	86,64
28-ott-05	>25,00	> 25,00	27,45	29,95	<87,30	<87,90	86,95	85,65
10-nov-05	>25,00	> 25,00	27,18	29,95	<87,30	<87,90	87,22	85,65
Note	P1 e P2 = piezometri interni, 3SN023 e 3SN025 = piezometri sulla linea, il primo ad W ed il secondo ad E dell'area di cava (v. ubicazione in cartografia)							

Dalle misure effettuate risulta che gli elementi caratterizzanti la circolazione idrica profonda nell'area di cava e nell'intorno significativo sono i seguenti:

- buona permeabilità verticale per porosità del substrato al di sotto del terreno agrario, specie nei primi 4-5 m, in leggera diminuzione verso il basso, per una certa maggior presenza di fine; le due prove di permeabilità Lefranc effettuate nei sondaggi P1 e P2 hanno individuato un valore di conducibilità idraulica pari a  $1.7 \times 10^{-6}$  e  $5.8 \times 10^{-6}$  cm/s rispettivamente alle profondità di 6 e 9 m.
- costante assenza di falda per i primi 25 m circa dal p.c.
- assenza di livelli impermeabili significativi per continuità, estensione areale, potenza e grado di impermeabilizzazione fino a fine sondaggi (-25 m da p.c.). È presente un livello più fine potente circa un metro tra i 16 ed i 17 m circa su parte del terreno investigato, ma estensione, continuità, caratteristiche granulometriche e spessore non sono tali da costituire una valida barriera alla percolazione dell'acqua meteorica in profondità.

- falda a superficie libera con direzione generale di flusso nord-sud, localmente NNW-SSE, con soggiacenza sempre maggiore di 25 m in corrispondenza alla cava e comunque compresa tra i 26 ed i 28 m in zona (piezometri di linea 3SN023 e 3SN025, misure dell'ottobre-novembre 2005. I piezometri interni installati fino a -25 m da p.c. sono risultati sempre asciutti).
- falda profonda confinata con livello statico medio di circa 35 m da p.c. (C.na Villa Libera, dato fornito dalla proprietà su pozzi locali).
- franco della prima falda rispetto al fondo scavo in cava di 6-7 m.
- rispetto alle condizioni generali di flusso della prima falda nel corso del tempo si può ipotizzare un progressivo abbassamento del livello della stessa nel tempo, sia rispetto ai dati ricavabili dalla cartografia tematica disponibile, sia come constatazione dei fruttori locali di pozzi. La stima dell'abbassamento è di oltre 10 metri in 25-30 anni e dell'ordine dei 3-4 m negli ultimi 10-12 anni.

La direzione di deflusso principale (NNW-SSE) individuata a scala locale in base alle indagini in situ, è diversa dalle direzioni di deflusso indicate nell'Allegato 2 al Q.R Ambientale, tratto da studi idrogeologici condotti ad ampia scala in fase di progettazione della linea ferroviaria AV/AC. Occorre spiegare che tali variazioni sono presumibilmente connesse a variazioni locali correlabili con la presenza nella zona di pozzi idrici, che possono determinare coni di depressione di una certa importanza. L'andamento della superficie piezometrica può, inoltre, subire oscillazioni legate al variare delle stagioni e al regime pluviometrico.

### 5.5.2 Stima degli impatti

Vista la discreta distanza tra l'area di cava e il percorso della Roggia Mezzana e del torrente Garza, si può escludere un'interazione tra le attività di coltivazione e il regime delle acque superficiali. Riguardo al rischio di esondazione, questo non sussiste in quanto il sito di cava non ricade all'interno di aree inondabili nel caso di eventi alluvionali.

Durante le fasi di realizzazione e coltivazione della cava si procederà in modo da evitare che materiale terroso finisca in acqua, o che il passaggio dei mezzi troppo vicino alle sponde possa determinare locali franamenti.

La realizzazione della cava comporta lo spostamento di alcune canalizzazione irrigue che asservono l'area che attraversano, le soluzioni progettuali garantiscono che non vi siano ripercussioni a livello della rete irrigua di valle.

La realizzazione della cava non comporterà l'intercettazione del livello piezometrico della falda freatica la cui soggiacenza da piano campagna è di circa 20 m. Non è possibile però escludere potenziali inquinamenti della stessa, a seguito di sversamenti accidentali e non di sostanze inquinanti,

o un peggioramento qualitativo a seguito dell'immissione di acque con caratteristiche peggiori, vista l'elevata permeabilità del mezzo.

Si ritiene non possano esserci effetti sul livello piezometrico della falda né sui pozzi privati e pubblici posti nelle vicinanze.

Localmente l'abbassamento della quota campagna dovuta allo scavo produrrà un aumento della vulnerabilità della falda per la diminuzione dello spessore di deposito a protezione della stessa.

### 5.5.3 Misure di mitigazione e Progetto di Monitoraggio Ambientale

#### Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione sono riconducibili alla corretta gestione delle attività di cava ed alla definizione di un piano per la gestione delle emergenze ambientali.

Tra le misure di mitigazione rientrano anche le attività di monitoraggio che verranno eseguite sia nella fase ante-operam che durante il funzionamento della cava sia sulla componente idrica superficiale che su quella sotterranea.

#### Progetto di Monitoraggio Ambientale

##### Acque sotterranee

Nell'ambito della cava BS4, il Progetto di Monitoraggio dell' Ambiente Idrico Sotterraneo relativo alla linea ferroviaria A.C. tratta Milano – Verona Lotto funzionale Brescia-Verona prevede il monitoraggio della risorsa (primo acquifero) in corrispondenza dei punti IDR216 ed IDR217 (codice dei piezometri utilizzati per il monitoraggio) , ubicati rispettivamente a monte e a valle dell'area di cava.

Scopo del monitoraggio, è quello di valutare, nell'ambito temporale individuato dalle attività di cava, l'evoluzione dello stato quali-quantitativo (causati da un possibile inquinamento accidentale e variazioni del regime idrografico da movimenti di terra) delle risorse idriche sotterranee interferite, al fine di definire e controllare eventuali impatti negativi sull'assetto idrogeologico della fascia territoriale interessata e sulle caratteristiche qualitative delle acque.

L'attività di monitoraggio in corrispondenza dei due piezometri, sarà sviluppata, con modalità sostanzialmente simili, sia in fase ante operam che nel corso, e per tutta la durata, dei lavori di cava (stimati della durata di circa 4anni) mediante:

- misure e prove periodiche in situ di parametri fisici e chimici ed idrogeologici effettuate in corrispondenza di IDR216 ed IDR217;
- analisi in laboratorio di altri parametri chimici e microbiologici su campioni di acque prelevati periodicamente negli stessi punti di monitoraggio.





## 5.6 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 5.6.1 Stato attuale

L'area tra Milano e Verona interessata dal progetto è costituita da formazioni pleistoceniche di origine alluvionale, fluvioglaciale e glaciale, generalmente caratterizzate da potenze superiori ai 200 m.

L'area è inserita all'interno del complesso dei Depositi fluvioglaciali Wurm e Wurm-Riss (fg WR) costituito da ghiaie e ghiaie sabbiose, talora sabbiose limose, ciottolose, con rare e locali lenti limoso-argillose, di natura poligamica; tali depositi costituiscono il "livello fondamentale della pianura". Sono caratterizzati dalla presenza di un esiguo strato superficiale di alterazione, argilloso-sabbioso bruno giallastro, talora assente. Si segnala la presenza di un paleoalveo sul lato orientale della cava.

Dal punto di vista della classificazione litotecnica, l'area presenta terreni con caratteristiche geotecniche buone (cfr. Geologia e Geomorfologia, Allegato 3 dello SIA – Quadro di riferimento Ambientale).

La relazione di progetto stabilisce, sulla base di sopralluoghi in situ e della lettura della documentazione raccolta, che l'area indagata è caratterizzata dalla presenza di un potente substrato di origine esclusivamente sedimentaria continentale per un'estensione di diversi chilometri all'intorno. In generale si possono distinguere due gruppi formazionali principali, entrambi ascrivibili però allo stesso periodo e ad analoga origine. Si tratta dei depositi fluvioglaciali della pianura che si estendono in tutte le direzioni attorno all'area e costituiscono il substrato proprio dell'intervento e dei depositi fluvioglaciali e glaciali formanti il terrazzo su cui sorge l'abitato di Castenedolo, anch'essi di origine fluvioglaciale e glaciale.

Tale relazione distingue sostanzialmente due formazioni che affiorano nella zona e costituiscono anche il substrato per potenze sicuramente superiori a quelle interessate dall'intervento. Si tratta di formazioni appartenenti morfologicamente entrambe alla pianura lombarda ed in particolare al bacino deposizionale con caratteristiche omogenee chiamato: "Bacino del Mella-Chiese". Le formazioni sono descritte partendo dalle più antiche e risalendo verso le più recenti.

Per la caratterizzazione pedologica dell'area interessata dalla presenza della cava il presente paragrafo fa riferimento a quanto descritto nella relazione di progetto. I dati riportati in tale relazione sono desunti dalla cartografia pedologica delle Regione Lombardia (1998) e da indagini eseguite in situ dai progettisti, come riportato nello stralcio della carta pedologica di progetto nonché nello estratto della Carta della capacità d'uso dei suoli di progetto derivata dalla precedente in funzione delle relative classi di capacità d'uso.

Nella pubblicazione "Suoli e paesaggi della Provincia di Brescia" edita dall'ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste) l'area di estrazione appartiene al "Pedopaesaggio del livello fondamentale della pianura", posto all'esterno delle cerchie moreniche e formatosi in seguito al trasporto dei materiali grossolani delle acque di fusione dei ghiacciai. Le superfici sono solcate da

corsi d'acqua intrecciati a formare un regime fluviale di tipo "braided", che nel corso del tempo ha depositato materiale a granulometria differente verticale ed orizzontale.

I suoli che si sono impostati su tali superfici presentano alcuni processi pedogenetici tipici, quali l'alterazione dei minerali primari, l'ossidazione, la decarbonatazione e in seguito la lisciviazione dell'argilla a formare orizzonti illuviali argillici più o meno profondi a seconda della conservazione dei suoli. Spesso sulle superfici maggiormente stabili si incontrano suoli a profilo Ap-Bt-Ck, con orizzonti del substrato che possono presentare un accumulo di carbonati secondari proprio in relazione alla decarbonatazione del topsoil e del subsoil. I suoli possono essere da moderatamente profondi a profondi, con lo scheletro ed il contenuto di calcare che aumenta in profondità; nel caso di suoli erosi o poco conservati, su superfici non molto stabili o interessate da intense lavorazioni antropiche si possono incontrare orizzonti scheletrici, a tessitura sabbiosa, sabbiosa-franca anche a 60-70cm. Dal punto di vista chimico-nutrizionale si tratta di pedotipi con reazione da neutro ad alcalina, con tasso di saturazione in basi solitamente abbastanza alta e capacità di scambio cationico medio-bassa.

### 5.6.2 Stima degli impatti

La realizzazione della cava determinerà una modificazione temporanea della destinazione d'uso ed una sottrazione permanente di una quota di suolo agrario poiché la fase di dismissione comporterà il permanere dello scavo. Si prevede una conseguente riduzione della produttività agricola, generalmente inferiore a quella resa dai suoli indisturbati.

Il progetto di recupero consiste nella valorizzazione dell'area di cava mediante:

- riarticolazione dei fronti rettilinei di scavo;
- riprofilatura delle scarpate permanenti;
- recupero agronomico del fondo cava.

Sulle scarpate riprofilate, oltre che sul fondo cava, verrà steso il suolo agrario precedentemente accantonato. Le scarpate e le fasce di rispetto, saranno soggette a recupero ambientale di tipo naturalistico con piantumazioni di entità arboree ed arbustive.

Il posizionamento di un terreno vegetale sul fondo dello scavo attenuerà moderatamente l'impatto negativo.

Il rispetto delle indicazioni progettuali per la realizzazione delle scarpate dovrebbe escludere l'innescarsi di fenomeni di franamento, durante il periodo di vita della cava. Nell'area non sono inoltre presenti fenomeni di dissesto in atto o quiescenti che possano in qualche modo interagire con la realizzazione della cava.

### 5.6.3 Misure di mitigazione

La mitigazione degli impatti, riguardanti il suolo, consiste nelle operazioni preliminari di preparazione del sito e nel recupero ambientale al termine della fase realizzativa.

L'articolazione di tali fasi è la seguente:

- asporto del suolo agrario e suo utilizzo temporaneo per la formazione di dune perimetrali;
- coltivazione della cava;
- recupero ambientale dell'area consistente nella stesura sul fondo della cava e sulle scarpate riprofilate, del suolo agrario precedentemente accantonato, per uno spessore pari a 50 cm;
- riqualificazione vegetazionale mediante interventi di piantumazione di entità arboree ed arbustive sulle scarpate e per la zona interessata dalle fasce di rispetto; recupero agronomico sulla parte pianeggiante.

## 5.7 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 5.7.1 Stato attuale

#### Vegetazione e flora

L'area di studio ricade prevalentemente all'interno della classe di vegetazione delle aree agricole destinate ai seminativi. Con questo termine vengono indicati gli aggruppamenti vegetali che si associano alle colture sia legnose (frutteti, vigneti, pioppeti), che erbacee (coltivazione primaverili ed estivo-autunnali). Si tratta in tutti i casi di una vegetazione il cui sviluppo risulta fortemente ostacolato dal succedersi delle pratiche agricole di diserbo, che mirano a contenere, per quanto possibile, lo sviluppo delle specie estranee alla coltura in atto.

La flora infestante annovera specie autoctone che penetrano negli ambiti coltivati dai tipi di vegetazione circostanti la coltura e essenze avventizie, caratterizzate da un ciclo di sviluppo simile a quello della specie coltivata, che trovano nei terreni smossi, un ambito di facile diffusione.

In base al sopralluogo effettuato nel mese di ottobre del 2005 e dalla lettura della Carta degli Usi Agricoli e della Vegetazione emerge che lungo il torrente Garza, la Roggia Mezzana, all'interno dell'area di cava e sul perimetro del sito sono presenti filari arborei.

I filari arborei, così come le siepi, hanno sempre rappresentato un elemento tipico nel paesaggio padano fino all'introduzione delle grandi macchine agricole e della monocoltura. Dal punto di vista naturalistico sono molto utili perché forniscono ospitalità ad uccelli e a piccoli mammiferi ed offrono con i loro frutti, in autunno e in inverno, cibo ai volatili; rappresentano inoltre un rifugio per le specie erbacee spontanee scacciate dalle aree agricole. Il pregio naturalistico di questi aggruppamenti è riferito agli elementi legnosi autoctoni, alla maturazione strutturale, modesta, alla loro funzione come elemento di discontinuità paesaggistica e, soprattutto, alla loro valenza ecosistemica.

## Fauna

Nel presente paragrafo si riporta una trattazione della fauna presente e/o potenzialmente presente all'interno dell'area di studio, in base ai dati bibliografici disponibili ed agli ecosistemi rilevati. Lo studio ha riguardato la fauna vertebrata, considerata come indicatore generale della qualità delle zoocenosi. La definizione dell'area di interesse è avvenuta mediante opportuni sopralluoghi: non sono stati condotti dei rilievi o delle campagne specifiche sulla fauna. Il lavoro è stato svolto integrando i dati raccolti durante i sopralluoghi, con quelli relativi alle informazioni già esistenti ed in subordine da studi floristico-vegetazionali per aree prossime a quella in esame.

Nei coltivi che caratterizzano l'ara ristretta di studio sono presenti alcune specie faunistiche legate alle aree aperte, quali la lepore ( *Lepus europaeus* ), la cutrettola ( *Motacilla flava* ) e il saltimpalo ( *Saxicola torquata* ) nelle bordure, la pavoncella ( *Vanellus vanellus* ) a frequentare i pochi prati stabili in inverno o ancora l'Allodola ( *Alauda arvensis* ) qui nidificante nelle tate a prato stabile, oppure specie stanziali ed opportuniste come la volpe ( *Vulpes vulpes* ), la Gazza ( *Pica pica* ) e la cornacchia grigia ( *Corvus corone cornix* ), in grado di utilizzare quasi tutti gli habitat presenti.

Nelle fasce alberate, disomogenee per struttura, età ed origine, si è instaurata una comunità con elementi tipici delle faune nemorali e ripariali, un tempo ampiamente diffuse in tutta la pianura ed ora relegate alle aree marginali e residue. A questo gruppo appartengono la raganella ( *Hyla italica* ), il biacco ( *Coluber viridiflavus* ), l'usignolo ( *Luscinia megarhynchos* ) ed il fringuello ( *Fringilla coelebs* ), che frequentano regolarmente l'area di studio. Tuttavia la presenza di un appostamento per passeriformi ha portato ad una selezione di specie e strutture vegetazionali particolarmente idonee per attrarre gruppi specifici quali i Turdidi, il merlo ( *Turdus merula* ) in particolare, o ancora i Fringillidi qui caratterizzati da diverse specie.

Altre presenze rilevate come il gheppio ( *Falco tinnunculus* ), l'averla piccola ( *Lanius collurio* ), il ramarro ( *Lacerta viridis* ) ed il riccio ( *Erinaceus europaeus* ), pur non essendo tipiche specie nemorali, sono comunque interessanti, perché legate per lo più alla zone ecotonali di transizione tra i coltivi e la vegetazione di margine. La scarsa dotazione della zona di elementi di integrazione del paesaggio impedisce poi la presenza di specie non strettamente adattate agli agroecosistemi o che comunque li utilizzano per lo svolgimento di buona parte del proprio ciclo biologico.

La situazione complessiva dei vertebrati presenti e/o potenzialmente presenti nell'area in esame è sicuramente definita dalla pressione che la fauna ha subito, a causa dello sviluppo e della trasformazione del mondo agricolo e della progressiva sottrazione di habitat dovuti alla trasformazione dell'uso del suolo.

L'area di sito è caratterizzata essenzialmente da una diffusa presenza di agro-ecosistemi e limitatamente da formazioni arboree lineari antropogene (es.: robinia), disposte a filare.

Questi fattori fanno sì che la fauna presente nell'Area di studio possa comprendere unicamente specie ad ecologia plastica, relativamente "banal" nel senso di ben diffuse, adattabili, tutt'altro che in pericolo, comuni nell'ambiente agrario dei nostri giorni.

### **Ecosistemi**

L'analisi della componente ecosistemica si basa sui dati e sulle osservazioni riportate precedentemente relativi alla vegetazione, flora e fauna e sui dati delle caratteristiche fisiche ed antropiche del territorio.

In sintesi in tutto il territorio comprendente l'area della cava si possono distinguere i seguenti ecosistemi:

- agroecosistema che costituisce il principale assetto del territorio ed in cui ricade la cava,
- ecosistema ripariale (Torrente Garza).

La competizione interspecifica in un ecosistema agricolo è fortemente condizionata dalle modifiche all'ambiente effettuate dall'uomo quali per es. i trattamenti con prodotti di sintesi (volti a contenere lo sviluppo delle infestanti, delle crittogame, dagli insetti terricoli ed eventualmente dell'avifauna granivora). Tale ecosistema è in grado soddisfare una ristretta gamma degli anelli della catena trofica; dal punto di vista energetico, infatti, considerando che al momento della raccolta si preleva quasi tutta la biomassa, è necessaria la restituzione degli elementi asportati mediante fertilizzazione. Si tratta, quindi, di un ecosistema poco strutturato, caratterizzato da un numero limitato di specie vegetali e, in generale, da condizioni ambientali che poco si prestano a costituire zona di rifugio privilegiato per la fauna.

Ecosistemi di questo genere sono caratterizzati da una forte pressione antropica che lascia poco spazio allo sviluppo naturale della vegetazione, limitando conseguentemente la possibilità di colonizzazione da parte della fauna. La matrice agraria dell'area di studio appare inoltre accompagnata dall'assenza di elementi lineari (come siepi e filari), assenza che contribuisce a favorire la banalizzazione del paesaggio agrario in oggetto, sia dal punto di vista paesaggistico che ecosistemico.

Il sistema ripariale del Torrente Garza invece nel territorio in questione risulta essere l'unico con un grado di naturalità ed eterogeneità ecosistemica di un certo livello, sebbene, come già detto, gli ambiti naturali siano ristretti a poche aree a causa dell'estensione delle aree agricole anche in prossimità del fiume.

L'ecosistema ripariale fluviale costituisce un importante corridoio ecologico capace di mantenere e stabilire la connessione tra ecosistemi e/o biotopi, supportando lo stato ottimale di conservazione delle specie e degli habitat nelle aree ad alto contenuto di naturalità, protette o suscettibili di protezione.

Al fine di completare il quadro conoscitivo, per quanto riguarda la componente ecosistemica, in sede di Progetto Definitivo, è stato realizzato uno studio relativo alle reti ecologiche (Opere di mitigazione a verde – Localizzazione di reti ecologiche), in cui sono stati sinteticamente descritti i contenuti metodologici e le direttive di applicazione relative all'identificazione dei principali corridoi ecologici individuati dai Piani di Coordinamento Provinciali (per la Provincia di Brescia è stato analizzato anche il PTCP attualmente adottato ed in fase di approvazione).

In particolare, per quanto riguarda la cava oggetto dello SIA, il PTCP della Provincia di Brescia ha sviluppato un progetto di rete ecologica che definisce gli indirizzi di sviluppo e si basa su uno schema identificativo che si prefigura come un progetto-processo. Il tutto si attua con l'intervento e la condivisione da parte dei Comuni, delle Comunità Montane, dagli Enti gestori dei Parchi e delle aree protette che si concerteranno per realizzare le reti ecologiche.

E' stato redatto uno schema direttore che definisce le modalità di progettazione e realizzazione della rete ecologica a seconda dell'ambito territoriale in cui ci si trova. Le differenti qualità sono comunque generalizzabili per definire i corridoi e i nodi di primo e secondo livello.

Attraverso questo progetto, il Piano territoriale ha proposto i seguenti indirizzi:

- individuazione del sistema di gangli e corridoi ecologici, costituenti la rete ecologica provinciale;
- riduzione del degrado attuale e delle pressioni antropiche future attraverso il miglioramento delle capacità di assorbimento degli impatti da parte del sistema complessivo;
- miglioramento dell'ambiente di vita per le popolazioni residenti ed offerta di opportunità di fruizione della qualità ambientale esistente e futura;
- miglioramento della qualità paesistica;
- sfruttamento ecosostenibile delle risorse ambientali rinnovabili;
- definizione delle modalità di ottimizzazione dell'inserimento dei complessi produttivi nell'ambiente circostante, anche in prospettiva di certificazioni di qualità territoriali;
- offerta di scenari di riferimento per le valutazioni ai fini dei pareri di valutazione di
- impatto ambientale.

Per quanto riguarda i rapporti con le nuove infrastrutture, verranno applicate le seguenti direttive:

- i progetti di opere che possono produrre ulteriore frammentazione della rete ecologica, dovranno prevedere opere di mitigazione e di inserimento ambientale, in grado di garantire sufficienti livelli di continuità ecologica;
- le compensazioni ambientali dovranno favorire la realizzazione di nuove unità ecosistemiche, coerenti con le finalità della rete ecologica provinciale.

Facendo riferimento a questo studio l'area oggetto dello SIA ricade all'interno di un "Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema" (Tavola 4, PTCP 2014 – Rete Ecologica Provinciale), ponendosi al di fuori di Corridoi Ecologici primari, secondari e/o locali.

Si evidenzia come in linea generale, sulla scorta delle indicazioni provinciali, sono stati previsti gli interventi a verde lungo la linea AV/AC in grado di mantenere le connessioni interrotte dall'infrastruttura (es. passaggi fauna); inoltre è stato previsto l'inserimento di filari lungo i corridoi, proprio per il mantenimento delle reti ecologiche.

### 5.7.2 Stima degli impatti

#### Flora e vegetazione

Gli impatti potenziali risultano essenzialmente diretti, derivanti dalla perdita di superfici ed in subordine dalle pressioni dovute alle attività di coltivazione della cava.

Le emissioni inquinanti derivanti dal traffico indotto soprattutto in termini di NOx, appaiono trascurabili in termini di impatto sulla vegetazione e degli ecosistemi presenti nell'area di studio.

Dal punto di vista delle ripercussioni degli impatti sulla vegetazione, le conseguenze si rifletteranno quindi esclusivamente solo a livello puntuale-locale: nessuna delle tipologie interessate è risultata esclusiva del territorio esaminato. Tali formazioni interessano peraltro vegetazioni di basso pregio naturalistico (seminativi).

La distruzione o modifica dei popolamenti non comporta pertanto una perdita di variabilità floristica apprezzabile né a livello territoriale, né a livello puntuale-locale.

#### Fauna

Nel loro complesso i popolamenti presenti nell'area esaminata appaiono estremamente semplificati dal punto di vista specifico: l'attività umana impedisce il naturale evolversi delle serie vegetali, con i conseguenti cambiamenti nei popolamenti faunistici. Ciò rende le comunità di Vertebrati poco sensibili a nuove modificazioni dell'assetto del territorio che si mantengano di limitata estensione.

Dato che l'intervento è localizzato in aree di scarso interesse naturalistico, per altro già interessate da attività antropiche, che le opere di progetto produrranno pressioni unicamente in fase di coltivazione e che, a progetto di recupero ultimato si avranno diversi elementi di interesse floro-faunistico (aree rinaturalizzate, filari, ...), si ritiene che non siano ravvisabili impatti significativi sulla componente.

### 5.7.3 Misure di mitigazione

Gli impatti generati da azioni di cava possono essere mitigati totalmente o parzialmente attraverso l'adozione di misure di salvaguardia ambientale, derivanti direttamente dalle modalità di conduzione delle attività di cava, senza ricorrere a misure di mitigazione specificatamente rivolte alla tutela delle componenti ambientali, di efficacia generale verso il territorio e l'ambiente.

Tra queste misure si individuano:

- la realizzazione delle dune a protezione dell'area di cava;



- adeguamento del fondo stradale della viabilità di servizio, al fine di ridurre la polverosità.

## 5.8 PAESAGGIO

### 5.8.1 Stato attuale

L'area di cava rientra nella tipologia paesaggistica del paesaggio dei seminativi cerealicoli.

Al fine di poter interpretare correttamente il paesaggio antico, nel periodo compreso tra novembre e dicembre del 2005, è stata effettuata una ricognizione archeologica di superficie che ha riguardato, oltre la raccolta dei reperti e la documentazione delle attestazioni archeologiche sporadiche e di minor importanza, anche la descrizione geoarcheologica di diversi sondaggi a carotaggio continuo eseguiti all'interno ed ai vertici dell'area di cava (cfr. Ricognizione archeologica di superficie - Campagna Novembre – Dicembre 2005 Provincia di Brescia).

Da quest'analisi emergono i seguenti risultati:

- Il controllo archeologico eseguito sui carotaggi ha dato esito negativo. L'analisi delle stratigrafie descritte dalle carote evidenzia la presenza di un suolo superficiale costituito da sabbia limoso-argillosa con ghiaia, di colore marrone-rossastro con spessore variabile da 32 a 150 cm, cui seguono successioni sabbioso ghiaiose di colore grigio.
- La ricognizione archeologica di superficie condotta non ha identificato anomalie archeologiche all'interno dell'area di cava. Il 57% del terreno presenta visibilità totale, ed il restante 43% visibilità nulla: il 5% è edificato, il 27% è seminato e l'11% incolto.

### 5.8.2 Stima degli impatti

I fattori di impatto identificati riguardano prevalentemente la modificazione dell'assetto visuale e del contesto rurale e dell'ambiente antropico antico sia in fase di coltivazione che in fase di recupero morfologico naturalistico.

#### Impatto visivo

La coltivazione della cava determina un impatto di modeste dimensioni, considerando la forte presenza di attività estrattive (dimesse ed in attività) nelle vicinanze. L'impatto è di maggiore entità per le numerose cascine, che si trovano sul confine dell'area di scavo e per i punti panoramici posti sulle scarpate del paese di Castenedolo.

Le attività comportano peraltro una visibilità non trascurabile, ma temporanea dell'annesso impianto di vagliatura e frantumazione (cfr. Fotoinserimenti corso d'opera e post opera).



### Impatto sull'ambiente antropico antico

L'indagine bibliografica e la ricognizione archeologica condotta in quest'area nel periodo compreso tra novembre e dicembre del 2005 non hanno evidenziato la presenza di segnalazioni archeologiche. Pertanto l'impatto sull'ambiente antropico antico è basso. Tuttavia, bisogna ricordare che in corrispondenza della linea centuriate della maglia bresciana intercettata dalla cava sono state localizzate alcune anomalie archeologiche che hanno restituito materiale postmedievale e medioevale. Pertanto, qualora in fase di escavazione della cava si dovessero ritrovare reperti archeologici si procederà come prestabilito dalla Soprintendenza dei Beni Culturali.

### **5.8.3 Misure di mitigazione**

Può essere importante cercare di minimizzare l'impatto visivo mediante la messa in opera di metodiche atte a ridurre il disturbo verso l'esterno.

Queste consistono nel limitare l'altezza dei cumuli di materiale stoccato e utilizzare delle recinzioni rigide, possibilmente colorate con colori poco vivaci che si armonizzino con il paesaggio.

## **5.9 RUMORE**

### **5.9.1 Stato attuale**

Per la valutazione degli impatti acustici generati dall'attività di cava sui ricettori localizzati nell'area di riferimento e censiti nella Scheda Censimento dei Ricettori presentata al termine dello SIA, sono stati presi come riferimento i limiti di deroga previsti in base alla normativa vigente e i limiti previsti dai Piani di Zonizzazione Acustica dei comuni di Castenedolo e Ghedi.

Accettando la similitudine di attività temporanee per la cava oggetto del SIA, si può ipotizzare l'autorizzazione in deroga ai limiti massimi ammessi dalla normativa vigente.

A tal proposito si evidenzia come molte pubbliche amministrazioni (Regioni, Arpa, Comuni) siano ormai orientate a considerare 70 dB(A) e 60 dB(A) come i livelli sonori massimi accettabili in prossimità di cantiere rispettivamente durante i periodi diurno e notturno. Tali livelli costituiscono pertanto i limiti di accettabilità che verranno utilizzati nella verifica degli impatti.

Vista la natura temporanea delle attività di scavo previste (si ricorda che la cava è progettata esclusivamente per il fabbisogno per la realizzazione della Linea AV) si può supporre che venga assimilata ad una attività di cantierizzazione temporanea per la quale si può prevedere una richiesta di deroga; in base all'orientamento di molti enti locali, in questo caso si può supporre che i limiti da garantire saranno pari a:

- 70 dB nel periodo diurno;
- 60 dB nel periodo notturno.



Per quanto concerne i livelli acustici esistenti nell'area si fa riferimento al documento Rumore e Vibrazioni: Misure di caratterizzazione acustica ambientale e relativi Dossier (rilievi fonometrici eseguiti nel 2005). Nello specifico presso il recettore BS4\_01, che è classificato in classe III dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Ghedi, è stato registrato un valore di  $L_{Aeq}$  pari a 63,3 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno. Tale valore è superiore al valore limite di immissione della classe III (60 dB(A)).

### 5.9.2 Stima degli impatti

Sono state prese in esame le sole ricadute acustiche dovute al funzionamento della cava. Le sorgenti sonore che interessano l'attività di cava sono costituite dai macchinari adibiti allo scavo ed al trasporto del materiale estratto all'area di selezione, dai macchinari agenti all'interno dell'impianto di selezione stesso, dai mezzi di trasporto del materiale trattato al fronte avanzamento lavori.

#### Il modello di calcolo utilizzato

L'impatto prodotto dalle macchine operative all'interno dell'area di cava e sulla viabilità afferente al sito di lavorazione è stata valutata con l'ausilio del modello di calcolo SoundPlan, sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti dalle ISO da altri standards utilizzati localmente.

#### Parametri e ipotesi utilizzati per le simulazioni

Per le simulazioni è stata considerata una morfologia piana; i punti di calcolo dei livelli acustici sono posti in corrispondenza di ogni piano delle abitazioni. In fase di sintesi grafica dei risultati (elaborazione cartografia) il software di modellazione tiene conto del livello acustico più elevato indipendentemente dal piano a cui esso si realizza.

Sulla base degli elementi sopra descritti è stato pertanto sviluppato il modello tridimensionale da introdurre nel modello di calcolo.

Le simulazioni sono eseguite nello scenario cautelativo che non prevede la presenza di barriere acustiche/dune sul perimetro di cava e dell'aera di lavorazione dei materiali di scavo.

Sono state considerate le seguenti ipotesi di funzionamento dei macchinari:

- IIPOTESI A) tempo di funzionamento dei macchinari per la frantumazione e selezione dei materiali inerti e per la produzione di calcestruzzo pari a 10 ore/gg nel periodo di riferimento diurno;
- tempo funzionamento dei macchinari per le attività di scavo pari a 10 ore/gg nel periodo di riferimento diurno.

**IPOTESI B)** tempo di funzionamento dei macchinari per la frantumazione e selezione dei materiali inerti, per la produzione di calcestruzzo e per le attività di scavo pari a 24 ore/gg, utilizzando un unico fattore nelle 24 ore.

Si fa presente che la normale attività della cava prevede un tempo di funzionamento pari a 10 ore/gg come previsti nell'ipotesi A); l'ipotesi B) corrisponde al solo caso eccezionale di un aumento della produzione a fronte di una necessità durante l'attività di costruzione della Tratta Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona.

### **Risultati delle simulazioni**

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPlan, descritto nei paragrafi precedenti, è stato stimato il clima acustico nell'ipotesi peggiorativa indotto dall'attività contemporanea delle cave BS4, BS10 e dell'impianto di vagliatura e frantumazione. Le finalità sono state quelle di valutare i livelli di pressione acustica in prossimità dei ricettori e di generare la mappa di propagazione del rumore nell'area adiacente i siti.

I livelli acustici sono stati stimati in corrispondenza di tutti i ricettori adibiti ad uso residenziale, escludendo magazzini, depositi, capannoni industriali e artigianali, potenzialmente impattati e comunque situati entro un'area di 500 m dal perimetro dell'area di cava. Il layout delle cave e dell'impianto di selezione e frantumazione preso in considerazione dal modello è quello presentato nel Volume 2 Quadro Progettuale. Le sorgenti acustiche e le modalità di calcolo sono quelle sopra descritte.

I dati simulati vengono messi a confronto con i livelli acustici di riferimento individuati in base alle indicazioni della normativa regionale e all'orientamento di molti enti locali, pari a:

- 70 dB nel periodo diurno;
- 60 dB nel periodo notturno

ed in base ai limiti previsti dai Piani di Zonizzazione Acustica dei comuni di Castenedolo e Ghedi. L'area di prevista escavazione e parte dei recettori sensibili considerati (cfr. Tabella 5-6) ricadono nel comune di Castenedolo, pertanto i dati simulati vengono messi a confronto con i livelli acustici di riferimento individuati del Piano di Zonizzazione Acustica del comune medesimo.

Per quanto riguarda i ricettori BS4\_01, BS4\_02, BS4\_03, BS4\_05, BS4\_06, BS4\_07, BS4\_13 e BS4\_14 che ricadono nel comune di Ghedi al confine con il comune di Castenedolo, si è invece utilizzato il piano di Zonizzazione Acustica del comune stesso.

La Tabella 5-6 riporta per ciascun ricettore interessato dalla presenza della cava, sinteticamente descritto nella Scheda Censimento dei Ricettori, i valori limite previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica dei due comuni suddetti.

**Tabella 5-6 Valori limite previsti (dB(A)) dai Piani di Zonizzazione Acustica.**

Ricettore	Limiti imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica		
	Limite diurno	Limite notturno	Classe
BS4_01	60	50	Classe III Aree di tipo misto
BS4_02	60	50	Classe III Aree di tipo misto
BS4_03	60	50	Classe III Aree di tipo misto
BS4_05	60	50	Classe III Aree di tipo misto
BS4_06	60	50	Classe III Aree di tipo misto
BS4_07	60	50	Classe III Aree di tipo misto
BS4_08	65	55	Classe IV Aree ad intensa attività umana
BS4_09	60	50	Classe III Aree di tipo misto
BS4_10	60	50	Classe III Aree di tipo misto
BS4_13	60	50	Classe III Aree di tipo misto
BS4_14	60	50	Classe III Aree di tipo misto
BS4_15	60	50	Classe III Aree di tipo misto

La Tabella 5-7 riporta per ciascun ricettore i livelli acustici equivalenti diurni e notturni stimati nelle due ipotesi di funzionamento (24 ore/gg e 10 ore/gg) e i valori limite previsti dai Piani di Zonizzazione Acustica e i limiti di deroga.

I risultati prodotti dal modello di simulazione, la configurazione territoriale ed il layout di cava sono riportati nelle Figure 2 (a, b).

La mappa di propagazione del rumore in entrambe le ipotesi di funzionamento mostra livelli di pressione sonora elevati principalmente all'interno dell'area di cava ed in prossimità di lavorazione del materiale inerte. Tuttavia, nell'ipotesi di funzionamento normale della cava (10 ore/gg), i livelli di pressione sonora risultano superiori ai limiti di immissione previsti da PZA in corrispondenza dei recettori BS4\_01 BS4\_02, BS4\_08, BS4\_09 e BS4\_13. Nell'ipotesi di funzionamento a 24 ore/gg i livelli di pressione acustica simulati in corrispondenza di tutti i ricettori considerati superano i limiti di immissione notturni previsti da PZA, mentre i limiti di immissione diurni sono superati nei recettori BS4\_01, BS4\_02, BS4\_08, BS4\_09, BS4\_10 e BS4\_13.

**Tabella 5-7 Livelli acustici (in dB(A)) stimati in fase di coltivazione della cava.**

	<b>Ipotesi di funzionamento della cava</b>	<b>Ipotesi 24 ore</b>	<b>Ipotesi 10 ore</b>	<b>Limiti imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica</b>	
	<b>Limite in deroga</b>	<b>70 dB(A) diur. 60 dB(A) nott.</b>	<b>70 dB(A)</b>		
	<b>Mitigazioni</b>	<b>assenti</b>	<b>assenti</b>		
	<b>Periodo</b>	<b>diurno/notturno</b>	<b>diurno</b>		
<b>Comune</b>	<b>Ricettore</b>	<b>Leq [dB(A)]</b>		<b>Limite diurno</b>	<b>Limite notturno</b>
Ghedi	BS4_01	63,1	61,0	60	50
Ghedi	BS4_02	63,6	61,5	60	50
Ghedi	BS4_03	55,9	53,8	60	50
Ghedi	BS4_05	57,6	55,6	60	50
Ghedi	BS4_06	58,0	55,9	60	50
Ghedi	BS4_07	56,5	54,4	60	50
Ghedi	BS4_08	65,8	63,7	65	55
Castenedolo	BS4_09	65,7	63,7	60	50
Castenedolo	BS4_10	61,2	59,1	60	50
Castenedolo	BS4_13	66,4	64,4	60	50
Castenedolo	BS4_14	60,0	57,8	60	50
Castenedolo	BS4_15	58,8	56,7	60	50

Per quanto concerne invece i limiti di deroga le simulazioni mostrano che nell'ipotesi di funzionamento straordinario sulle 24 ore/gg in prossimità dei ricettori BS4\_01, BS4\_02, BS4\_08, BS4\_09, BS4\_10 e BS4\_13 vengono superati i limiti notturni (60 dB(A)). I limiti di deroga diurni (70 dB(A)) sono sempre rispettati.

Si osserva che le criticità emerse si presentano per la maggior parte nella configurazione di funzionamento della cava per 24 ore/gg; tale condizione si verificherà eccezionalmente, in corrispondenza di situazioni di intensa richiesta di materiale da parte dei cantieri.

Occorre evidenziare che la Cascina Grillo recettore BS4\_08 sarà abbattuta per la realizzazione della linea ferroviaria AV/AC.

### 5.9.3 Misure di mitigazione e Progetto di Monitoraggio Ambientale

#### Misure di mitigazione

E' ragionevole supporre che i superamenti di qualche dBA rispetto ai limiti posti in base al PZA che si evidenziano nel periodo diurno nelle due ipotesi di funzionamento della cava (10 ore/gg e 24 ore/gg) in corrispondenza di alcuni ricettori superata la prima fase di coltivazione della cava, si ridurranno fino quasi ad annullarsi. Tale fenomeno di riduzione delle emissioni è legato al successivo

abbassamento del piano di lavoro a seguito degli scavi sotto il livello del p.c.. Nella stima degli impatti si deve tener conto anche del fatto che i macchinari saranno mobili all'interno dell'area di escavazione e quindi non sempre siti in prossimità dei ricettori e della valenza temporanea del disturbo.

Nel caso di funzionamento straordinario sulle 24 ore/gg i superamenti del limite di deroga notturno e del limite notturno posto in base al PZA raggiungono in corrispondenza di alcuni recettori livelli superiori ai 10 dBA. Tali superamenti potrebbero non ridursi a sufficienza anche a seguito dell'abbassamento del fronte di lavoro, pertanto qualora in fase di monitoraggio si verificassero situazioni particolarmente critiche o a seguito di lamentele da parte della popolazione residente si dovrà prevedere l'installazione, in corrispondenza dei recettori, di barriere fonoassorbenti mobili. Tali barriere producono una riduzione dei livelli acustici variabile tra i 6 e i 2 dB(A) in funzione dell'altezza dell'edificio e dalla prossimità della sorgente sonora e dovrebbero garantire il mantenimento del clima acustico attuale caratterizzato principalmente dal rumore della strada e dalla presenza nella zona di una base militare.

L'inserimento ottimale della cava nel territorio potrà essere conseguito adottando corrette modalità operative e misure procedurali durante il corso d'opera, che, in via generale, possono essere fissate nei seguenti punti:

- ove possibile utilizzare il materiale di scotico per la realizzazione di dune lungo il perimetro del sito;
- limitazione dell'attività al solo periodo diurno ad eccezione delle lavorazioni per le quali risulta indispensabile anche l'esecuzione notturna e, per quanto possibile, evitando l'uso di macchinari particolarmente rumorosi nelle ore destinate al riposo (ad esempio dalle ore 13 alle ore 15);
- definizione di procedure che disciplinano l'accesso di mezzi e macchine all'interno dell'area di cava;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- rispetto della manutenzione e del corretto utilizzo di ogni attrezzatura.

Qualora l'organizzazione della cava, i macchinari o le fasi di lavorazione non fossero rispondenti a quelle ipotizzate ovvero alle normative comunitarie vigenti sarà sempre cura e onere dell'impresa effettuare le opportune verifiche di rispondenza e adeguare i livelli sonori prodotti con opportuni interventi di mitigazione/salvaguardia.

### **Progetto di Monitoraggio Ambientale**

Per la cava BS4, il Progetto di Monitoraggio prevede misure di tipo R24 di 24 h associata ad una misura R4a in corrispondenza del recettore RUK051 (codice del recettore per il monitoraggio cave), sia per le campagne di Ante operam (AO) che per quelle di Corso d'opera (CO), così come definite nel seguito.



Inoltre, in prossimità di questo ambito di cava, è prevista anche un misura di tipo R7 in corrispondenza del recettore RUV 006 (codice del recettore per il monitoraggio del traffico).

Le misure verranno realizzate secondo le modalità riportate nel seguito allo scopo di definire i livelli acustici (rumorosità) generati dalle attività che si svolgono all'interno della cava, alle attività ad essa connesse e dal traffico indotto.

Misure di questo tipo serviranno per effettuare confronti con i limiti fissati dalla normativa vigente ed intervenire nel caso si riscontri la presenza di potenziali impatti.

Il recettore è stato individuato prendendo in considerazione:

- tipo e caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con il punto di monitoraggio;
- caratteristiche del territorio circostante il punto di misura (presenza di ostacoli, presenza e tipologia di vegetazione, ecc.);
- riconoscimento dei transiti di mezzi pesanti correlati ai lavori A.V./A.C., con annotazione il numero per senso di marcia ed e il tipo di mezzo (nel caso di postazioni destinate al traffico);

I parametri acustici rilevati sono in sintesi rappresentati da:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq,1min,
- livello massimo Lmax,
- livello minimo Lmin,
- principali livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95 ad intervalli di 60',
- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A Laeq,1sec delle eccedenze,
- livello massimo, SEL e durata delle eccedenze
- Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h) relativamente a ciascun giorno ed ai due giorni stessi è calcolato in fase di analisi.

## 5.10 SALUTE PUBBLICA

### 5.10.1 Stato attuale

La provincia di Brescia al 01/01/2012 conta circa il 13% della popolazione della regione Lombardia con un indice di vecchiaia pari a 124,5, al di sotto dei valori regionale (145,6) e nazionale (148,6). Tale indice negli ultimi anni ha subito anche a livello provinciale un incremento grazie al continuo allungarsi della speranza di vita. L'indice di dipendenza strutturale provinciale è pari a 52,5, al di sotto dei valori regionale (54,1) e nazionale (53,5), mentre l'indice di dipendenza degli anziani provinciale è pari a 29,1, al di sotto dei valori regionale (32) e nazionale (32) (Dati ISTAT 2014).



La misura della "Salute di una popolazione" si traduce spesso nella misurazione della "assenza di salute" che trova nell'evento morte la sua espressione negativa più certa e più facilmente misurabile. Lo stato di salute dell'individuo e quindi di una popolazione è influenzato da un insieme di fattori in stretta e mutua interdipendenza: fattori biologici, fattori comportamentali, fattori ambientali, fattori legati al sistema sanitario interagiscono, talora in maniera sinergica, nel determinare la condizione di benessere o malattia.

Nel 2012 il tasso di mortalità della provincia di Brescia (8,9) è stato inferiore a quello regionale (9,6) e a quello nazionale (10,3).

La salute rappresenta un elemento centrale del benessere individuale e della vita stessa. Nel 2010, nella provincia di Brescia la speranza di vita si attesta su livelli mediamente più alti rispetto alla media nazionale: 79,5 anni contro 79,4 per gli uomini e 84,7 anni contro 84,4 per le donne.

Questo dato è stemperato da alcuni elementi di criticità: negli ultimi anni il tasso di mortalità infantile si è attestato a livelli superiori alla media nazionale e regionale passando da 25,4 nati per 10.000 nati vivi nel 2006 a 39,7 nel 2010, in controtendenza rispetto al dato nazionale che da 37,0 nel 2006 passa a 31,0 nel 2010. Questa tendenza è determinata, almeno in parte, dalla diversa incidenza della mortalità infantile per la componente straniera (con la cautela necessaria per l'esiguità dei casi) rispetto a quella italiana: nel 2011 i morti stranieri entro il primo anno di vita costituivano il 63,6% del totale.

Il tasso di mortalità per tumore è in diminuzione, passando da 11,4 per 10.000 residenti in età 20-64 anni nel 2006 a 9,8 nel 2010, in coerenza con la tendenza generale, ma risulta superiore per livello sia al dato regionale (9,2) sia a quello nazionale (9,0) nel 2010.

Anche il tasso di mortalità per demenze e malattie nervose, passato da un valore di 19 per 10.000 residenti in età 65 anni e oltre del 2006 al 27,6 del 2010, risulta sempre superiore alla media regionale e nazionale. Una delle ragioni presumibilmente deriva dall'invecchiamento della popolazione residente, con una sempre maggiore presenza di anziani oltre gli 80 anni (dal 6,4% del 2006 al 7,3% del 2010).

I tassi di mortalità da incidente stradale sono in netto calo (dall'1,6 per 10 mila residenti in età 15-34 anni del 2006 all'1,1 del 2010), grazie anche alle politiche di contrasto del fenomeno, ma risultano quasi sempre superiori alla media regionale e nazionale, anche a causa della elevata motorizzazione della Provincia, ad una rete stradale molto trafficata sulle direttrici di pianura e morfologicamente complessa a causa del territorio montuoso. L'incidentalità ha una forte connotazione di genere, con i tassi maschili che raggiungono un valore di 2,9 nel 2010 contro lo 0,3 di quelli femminili.

Nel 2006 la morte per malattie cardiovascolari è prevalente in quasi tutte le province italiane, a esclusione di Milano, Brescia, Cremona, Ravenna e Carbonia-Iglesias dove la prima causa di morte è rappresentata dai tumori. I valori più bassi del tasso di mortalità per malattie cardiovascolari si



osservano a Milano, Brescia, Trento, Treviso e Firenze, dove i tassi di mortalità si collocano al di sotto dei 29 decessi per diecimila residenti (*Fonte: Urbes 2013 Brescia V7.4*).

### 5.10.2 Stima degli impatti

I possibili impatti legati alla salute della popolazione residente nelle aree attigue alla cava sono legati a fenomeni diretti di tipo fisico che indiretti (disturbo) e che, in entrambi i casi, possono sfociare in danni per la salute.

Nello specifico delle attività di coltivazione della cava gli impatti derivano dalla emissione di polveri e/o inquinanti da traffico, dal rumore e dalle vibrazioni prodotte.

Sono ormai numerosi gli studi effettuati sull'impatto sulla popolazione dagli inquinanti atmosferici, siano esse polveri o inquinanti gassosi, che dimostrano come ci sia una stretta correlazione tra questi e malattie croniche e/o di breve periodo soprattutto a carico del sistema bronco-polmonare.

Per ottenere una stima delle concentrazioni delle polveri prodotto durante le attività di cava nell'intorno di questa è stato utilizzato il modello di simulazione ISC3. I risultati delle simulazioni sono da considerarsi cautelativi in relazione al fatto che sono valutate in assenza delle misure di mitigazione previste e nel caso peggiore per le attività di cava, ovvero con tutte le attività che producono polveri, in funzione contemporaneamente (escavazione, betonaggio, stoccaggio, traffico).

I risultati delle simulazioni di breve termine (concentrazioni massime su 24 h da non superare più di 35 volte all'anno) mostrano un incremento delle concentrazioni di PM10 in corrispondenza dei ricettori variabile tra un valore di 5 e 50 µg/mc. Si registrano anche casi di incremento inferiore ai 5 µg/mc.

Gli effetti sanitari dovuti all'esposizione a rumore ambientale, nella popolazione generale, esposta sostanzialmente al rumore da traffico, si sostanziano in effetti lievi, come ad esempio insonnia, stanchezza, irritazione, mal di testa, difficoltà di concentrazione; oppure l'interferenza prodotta su diverse attività quali ad esempio la conversazione, l'apprendimento, il relax. Una stima delle eventuali ripercussioni sulla salute pubblica possono essere valutate in base all'esposizione della popolazione residente al rumore, utilizzando come limite di riferimento i limiti sia notturni che diurni stabiliti dalla normativa vigente.

Per la valutazione del rumore prodotto è stato utilizzato il modello di simulazione Sound plan che ha permesso di stimare i livelli sonori ai recettori vicini all'area di cava; tali simulazioni sono state effettuate anche in questo caso nelle condizioni peggiori ovvero con tutte le attività in esercizio contemporaneamente. I risultati delle simulazioni evidenziano che gli impatti generati dalla presenza della cava, date la limitazione temporale delle attività di coltivazione e la predisposizione di misure di mitigazione per il contenimento delle emissioni acustiche, sono trascurabili.

Le problematiche che insorgono per effetto della vibrazione sul corpo umano sono di diversa entità e qualità. La vibrazione può essere fonte di fastidio se interferisce con lo svolgimento desiderato di un'attività, può causare malesseri momentanei, la cinetosi, affaticamento con progressiva riduzione nelle capacità di svolgere un'attività, può essere, infine, causa prima, o concausa scatenante, di patologie.

L'analisi condotta ha evidenziato come i contributi alle immissioni derivanti dall'attività dei macchinari risultino trascurabili sia per quanto riguarda il disturbo alle persone che agli edifici. E' possibile dunque affermare che l'impatto sulla salute pubblica connesso con la vibrazioni generate in fase di coltivazione della cava sarà trascurabile.

## 5.11 TRAFFICO E VIABILITÀ

### 5.11.1 Stima degli impatti

Il presente paragrafo fa riferimento allo studio relativo ai flussi di traffico ed alla viabilità che interessa la realizzazione della linea ferroviaria AV/AC (cfr. Relazione generale dei flussi di transito). Lo studio della viabilità di cava si è basato sull'analisi di inquadramento della rete viaria esistente potenzialmente interessata dall'impatto indotto dalla circolazione dei mezzi.

Il numero di camion destinati al trasporto del materiale scavato è stato definito nel Piano Cave; considerando il rapporto tra la distanza media di 10 km (20 km in A/R) e la velocità media di percorrenza (30 km/h), si ottiene la stima delle tonnellate trasportabili da singolo camion. In funzione delle tonnellate totali all'ora di fabbisogno previsto da progetto definitivo, si ricava il numero necessario di automezzi da predisporre a servizio del trasporto lavorati e non lavorati (Allegato 3 Percorsi cava cantiere al Quadro di Riferimento Progettuale).

Per limitare l'impatto sulla viabilità esistente e sul traffico locale sono stati individuati più itinerari per le percorrenze in base ai quali non vengono attraversati centri abitati. La movimentazione dei mezzi di cantiere interessa alcuni tratti di viabilità esistente poco trafficati verso Est e con valori di traffico di una certa consistenza verso Ovest (SS236 Goitese).

Emerge che il traffico<sup>1</sup> indotto dall'attività di cava risulta trascurabile rispetto al traffico relativo alla SS236 Goitese. Per maggiori dettagli si veda la Relazione Generale dei flussi di transito (cfr. Relazione Generale).

<sup>1</sup> . La stima del numero dei transiti totali è stata eseguita nelle condizioni di "Regime di picco medio - alto" (periodo durante il quale la cava opera in piena produzione con la massima sovrapposizione delle lavorazioni).

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07739\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2SISA0000010

Rev.  
0

Foglio  
43 di 45

### **5.11.2 Misure di mitigazione**

Nei punti in cui dovessero verificarsi situazioni particolarmente critiche saranno effettuate campagne di misurazione delle immissioni inquinanti come previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale.

### **5.12 SINTESI DEGLI IMPATTI**

Una sintesi degli impatti è presentata nell'allegato al presente documento.



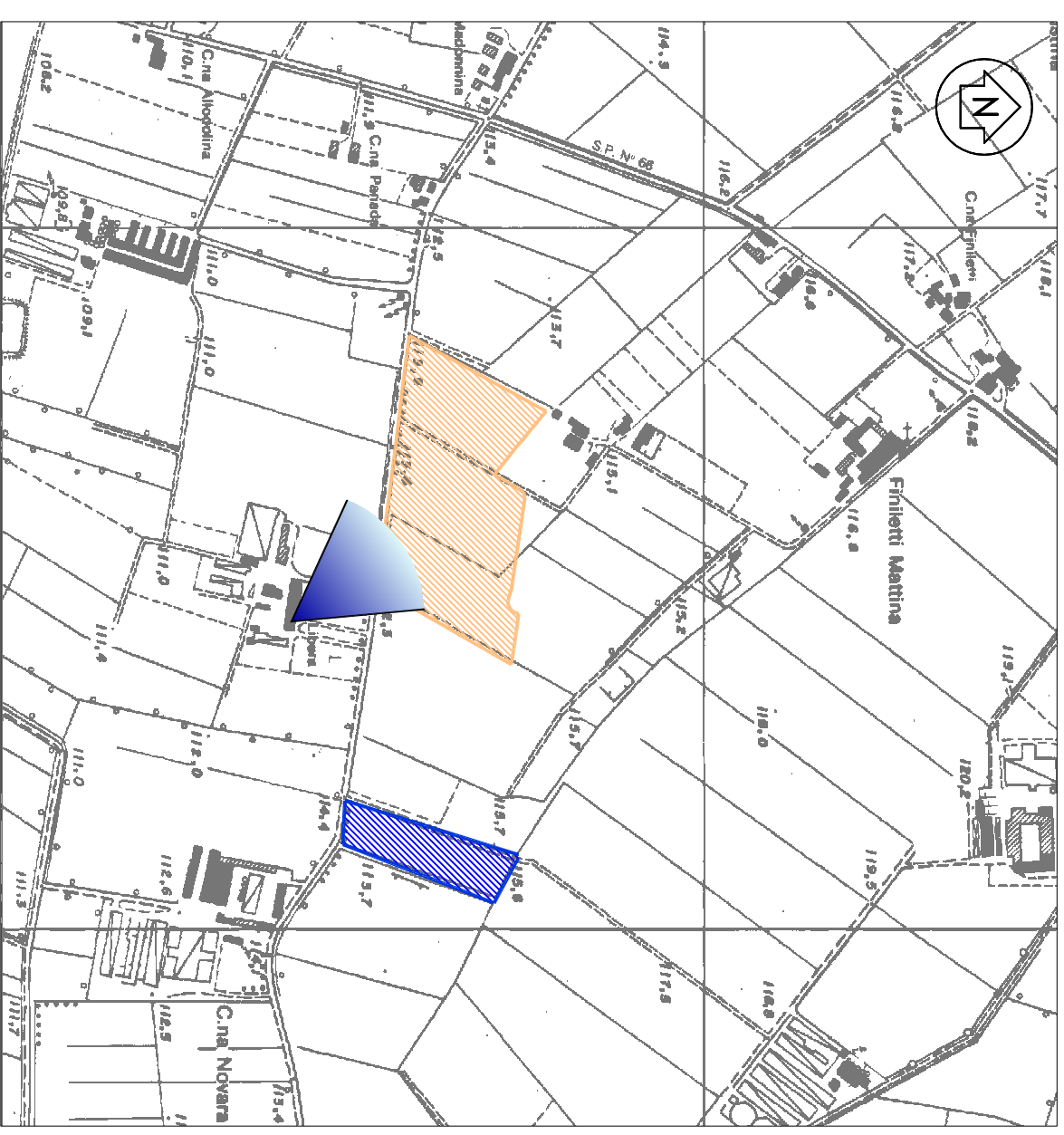
CAVA BS4 - Vista da SUD-EST  
Situazione attuale



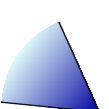
CAVA BS4 - Vista da SUD-EST  
In corso d'opera



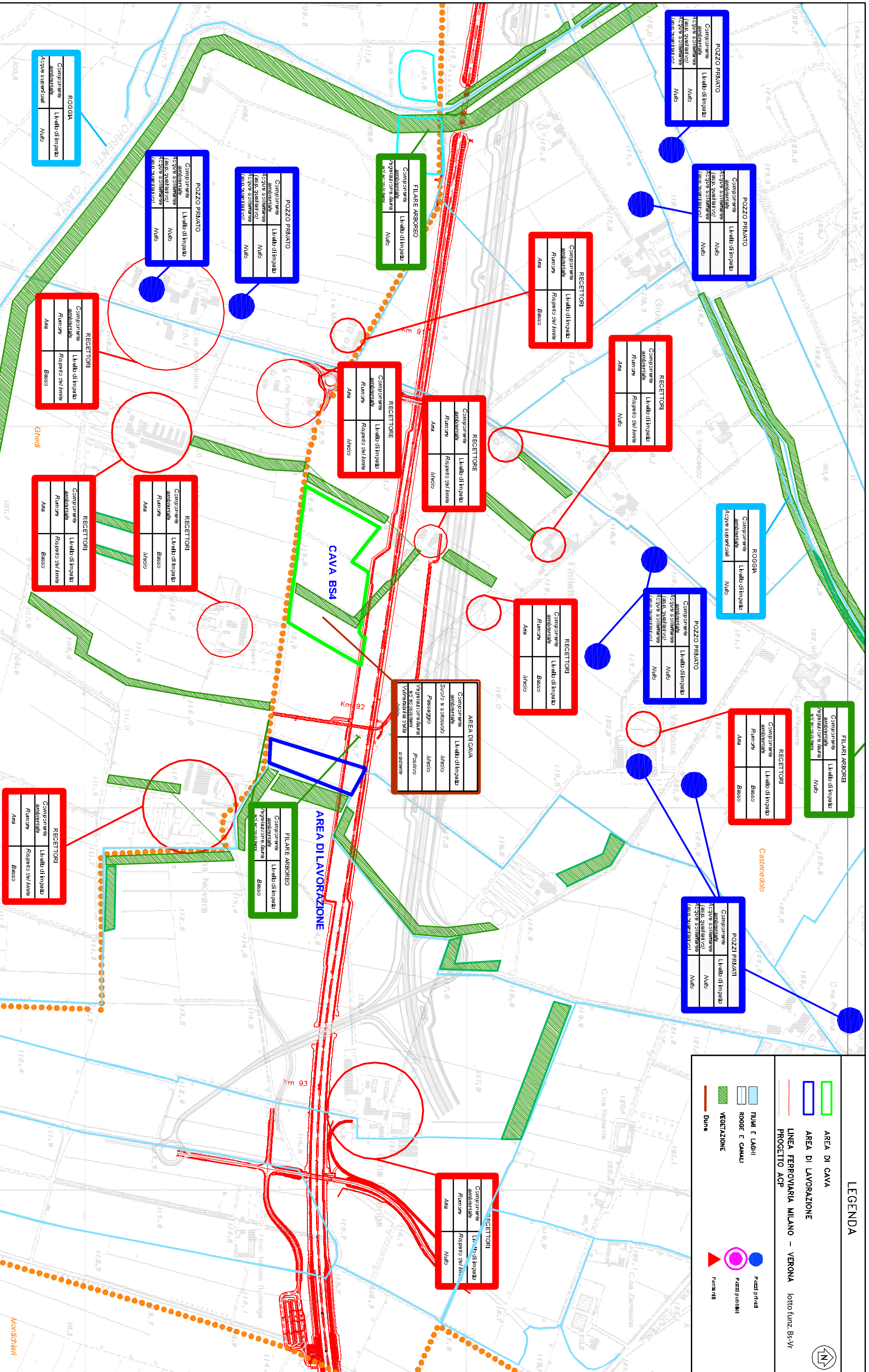
CAVA BS4 - Vista da SUD-EST  
Post-opera



## CAVA BS4 CASTENEDOLO



Punto di ripresa fotografica



**LEGENDA**



- ▭ AREA DI CAVA
- ▭ AREA DI LAVORAZIONE
- LINEA FERROVIARIA MILANO – VERONA lotto funz. Bs-Vr
- PROGETTO ACP

- ▭ FIUMI E LAGHI
- ▭ ROGGE E CANALI
- ▭ VEGETAZIONE
- ▭ DUNE

- Pozzi privati
- Pozzi pubblici
- ▲ Fontanili

POZZO PRIVATO	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Acque sotterranee	Nullo
Acque superficiali	Nullo

POZZO PRIVATO	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Acque sotterranee	Nullo
Acque superficiali	Nullo

RECIETTORI	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Rumore	Rispetto sul limite
Aria	Basso

RECIETTORI	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Rumore	Rispetto sul limite
Aria	Nullo

RECIETTORE	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Rumore	Rispetto sul limite
Aria	Medio

RECIETTORE	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Rumore	Rispetto sul limite
Aria	Medio

RECIETTORI	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Rumore	Basso
Aria	Medio

AREA DI CAVA	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Stato e sviluppo	Medio
Paesaggio	Medio
Vegetazione ed ecosistemi	Pastivo
Valutazione della	esistente

FILARE ARBOREO	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Vegetazione ed ecosistemi	Basso

ROGGA	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Acque superficiali	Nullo

POZZO PRIVATO	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Acque sotterranee	Nullo
Acque superficiali	Nullo

POZZO PRIVATO	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Acque sotterranee	Nullo
Acque superficiali	Nullo

RECIETTORI	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Rumore	Rispetto sul limite
Aria	Basso

RECIETTORI	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Rumore	Basso
Aria	Medio

RECIETTORI	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Rumore	Rispetto sul limite
Aria	Basso

RECIETTORI	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Rumore	Rispetto sul limite
Aria	Basso

RECIETTORI	
Compartime ambulante	Livello di impatto
Rumore	Rispetto sul limite
Aria	Nullo

Ghedi

Castenedello

Km 92

AREA DI LAVORAZIONE

CAVA BSA

Km 93

Montebelluna