

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**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELATIVO ALLA CAVA BS3b MONTICHIARI Ovest (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 Settore: 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	R	G	S	A	0	0	0	0	8	0	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	BERNINI	31.03.14	PADOVANI	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 31/03/14

Doc. N.: 07804\_01.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>
1.1 Il Piano generale dei Trasporti .....	3
1.2 Inquadramento del progetto nel contesto delle linee strategiche R.F.I.....	4
<b>2 LA LINEA MILANO-VERONA LOTTO FUNZIONALE BRESCIA-VERONA NELL'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE CAVE .....</b>	<b>7</b>
2.1 Normativa di riferimento .....	8
2.1.1 <i>Normativa nazionale</i> .....	8
2.1.2 <i>Normativa regionale</i> .....	9
2.2 Piano cave della provincia di Brescia.....	11
2.3 Coerenza con la pianificazione di settore cave.....	11
<b>3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALI ED AMBIENTALI .....</b>	<b>12</b>
3.1 Strumenti di pianificazione regionale (LOMBARDIA).....	12
3.2 Strumenti di pianificazione provinciale (BRESCIA).....	13
3.3 Strumenti di pianificazione comunale.....	42
3.4 Vincoli.....	48
3.5 Coerenza con gli strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale .....	48
<b>VOLUME 2 .....</b>	<b>1</b>
<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>1</b>
<b>1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>2</b>
1.1 Fase di realizzazione della cava .....	2
1.2 Fase di coltivazione.....	3
1.2.1 <i>Viabilità pubblica e di cantiere impiegata in fase di coltivazione</i> .....	5
1.2.2 <i>Fasi temporali</i> .....	6
1.2.3 <i>Dati progettuali</i> .....	6
1.3 Fase di Ripristino.....	7

1.3.1 *Recupero morfologico*.....8

1.3.2 *Recupero ambientale*.....9

## 2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....16

2.1 Area di cava .....16

2.2 Area di lavorazione degli inerti .....16

2.3 Tempistica .....17

2.4 Mezzi destinati all'attività estrattiva ed al trasporto dell'inerte .....17

2.5 Attività di lavorazione degli inerti.....17

2.6 Movimentazione/stoccaggio dell'inerte frantumato .....17

2.7 Produzione del calcestruzzo .....18

2.8 Addetti .....18

## 3 MONITORAGGIO AMBIENTALE.....19

3.1.1 *Componenti ambientali potenzialmente impattate* .....19

3.1.2 *Fasi di monitoraggio previste*.....19

## VOLUME 3 .....1

## QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....1

### 1 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE .....2

1.1 Inquadramento territoriale .....2

1.2 Inquadramento antropico .....6

1.3 Definizione degli ambiti territoriali di riferimento .....9

1.4 Atmosfera e Qualità' dell'aria .....11

1.4.1 *Climatologia* .....11

1.4.2 *Dati meteorologici utilizzati per la stima delle emissioni e dal modello di simulazione* .....25

1.4.3 *Stazioni di qualità dell'aria* .....26

1.4.4 *PM10*.....28

1.4.5 *PM2.5*.....30

1.5 Acque superficiali e sotterranee .....32

1.5.1 *Ambiente idrico superficiale*.....32

1.5.2 *Ambiente idrico sotterraneo*.....33

1.6 Suolo e sottosuolo.....40

1.6.1 *Geologia e geomorfologia*.....40

1.6.2 *Geolitologia* .....45

1.6.3 *Aspetti pedologici*.....45

1.6.4 *Aspetti agronomici* .....48

1.7	Vegetazione, fauna ed ecosistemi .....	49
1.7.1	<i>Premessa</i> .....	49
1.7.2	<i>Vegetazione e flora</i> .....	50
1.7.3	<i>Fauna</i> .....	52
1.7.4	<i>Ecosistema</i> .....	56
1.8	Paesaggio .....	60
1.9	Rumore.....	65
1.9.1	<i>Normativa di riferimento</i> .....	65
1.9.2	<i>Limiti di riferimento</i> .....	67
1.10	Salute pubblica.....	69
<b>2</b>	<b>STIMA DEI PRINCIPALI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>72</b>
2.1	Atmosfera .....	73
2.1.1	<i>Fattori di emissione</i> .....	73
2.1.2	<i>Il modello di calcolo utilizzato</i> .....	78
2.1.3	<i>Parametri e ipotesi utilizzati per le simulazioni</i> .....	78
2.1.4	<i>Stima degli impatti</i> .....	80
2.1.5	<i>Misure per il contenimento delle emissioni di polveri</i> .....	81
2.2	Rumore.....	83
2.2.1	<i>Identificazione e caratterizzazione delle fonti di inquinamento acustico</i> .....	83
2.2.2	<i>Il modello previsionale per la determinazione della qualità ambientale</i> .....	83
2.2.3	<i>Dati di input del modello di calcolo</i> .....	84
2.2.4	<i>Principali fattori di emissione acustica</i> .....	85
2.2.5	<i>Stima degli impatti</i> .....	86
2.2.6	<i>Misure di mitigazione</i> .....	90
2.2.7	<i>Progetto di Monitoraggio Ambientale</i> .....	91
2.3	Vibrazioni.....	96
2.3.1	<i>Premessa</i> .....	96
2.3.2	<i>Definizione delle sorgenti</i> .....	97
2.3.3	<i>Modello di propagazione</i> .....	99
2.3.4	<i>Stima degli impatti</i> .....	100
2.4	Acque superficiali e sotterranee .....	103
2.4.1	<i>Stima degli impatti</i> .....	103
2.4.2	<i>Misure di mitigazione</i> .....	104
2.4.3	<i>Progetto di Monitoraggio Ambientale</i> .....	104
2.5	Suolo e sottosuolo.....	107
2.5.1	<i>Stima degli impatti</i> .....	107
2.5.2	<i>Misure di mitigazione</i> .....	107
2.6	Vegetazione, fauna ed ecosistemi .....	109

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
IV di IV

2.6.1	Stima degli impatti .....	109
2.6.2	Misure di mitigazione .....	112
2.7	Paesaggio .....	113
2.7.1	Stima degli impatti .....	113
2.7.2	Misure di mitigazione .....	113
2.8	Traffico e viabilità .....	114
2.8.1	Stima degli impatti .....	114
2.9	Salute Pubblica .....	115
2.9.1	Stima degli impatti .....	115
<b>3</b>	<b>QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>119</b>
3.1	Atmosfera .....	119
3.2	Rumore.....	119
3.3	Vibrazioni.....	120
3.4	Ambiente idrico superficiale e sotterraneo .....	120
3.5	Suolo e Sottosuolo .....	120
3.6	Vegetazione, ecosistemi e fauna .....	121
3.7	Paesaggio .....	122
3.8	Traffico e viabilità .....	122
3.9	Salute pubblica.....	122
	<b>SCHEDA CENSIMENTO DEI RICETTORI.....</b>	<b>123</b>



## PREMESSA E OGGETTO DELLO STUDIO

Il presente documento costituisce lo studio di impatto ambientale relativo alla cava BS3b Montichiari ovest situata nel comune di Montichiari (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. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
1 di 50

## VOLUME 1

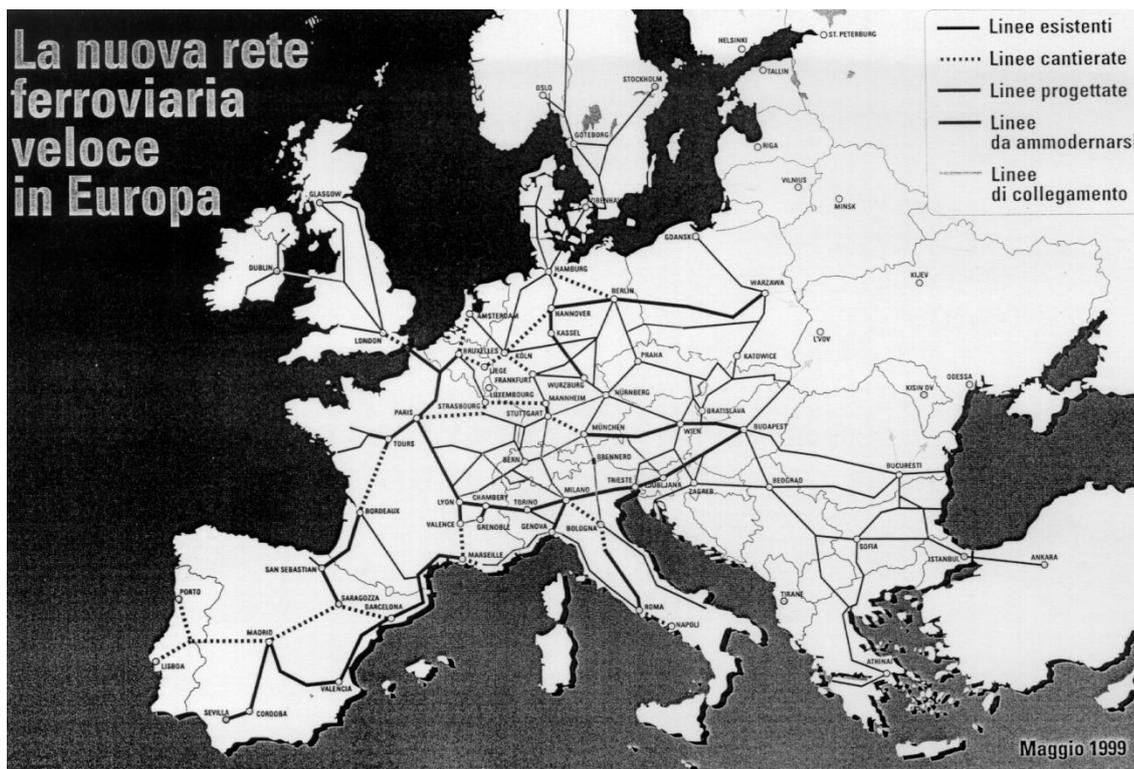
### QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

---

## 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.

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.

## 1.1 IL PIANO GENERALE DEI TRASPORTI

Un primo riferimento programmatico di settore è costituito dal Piano Generale dei Trasporti del 1991, in cui si ponevano le basi per la realizzazione del sistema A.V. italiano.

Il quadro attuale dei volumi di traffico conferma l'assoluta prevalenza del trasporto su strada, sia nel traffico merci che in quello passeggeri.

Lo squilibrio modale a favore della strada assume dimensioni maggiori rispetto ad altri Paesi europei sia nel segmento delle merci che in quello dei passeggeri in ambito urbano.

Per la costruzione degli scenari di domanda futuri, relativi sia al sistema dei passeggeri che a quello delle merci, il Ministero dei trasporti e della navigazione ha sviluppato un progetto finalizzato alla messa a punto di un Sistema Informativo per il Monitoraggio e la Pianificazione dei Trasporti (SIMPT).

Il SIMPT consente di supportare tre attività principali:

- il monitoraggio del sistema in termini di domanda ed offerta;
- la definizione delle politiche dei trasporti;
- l'offerta di informazioni agli operatori.

Per quanto riguarda il traffico internazionale, dall'analisi condotta attraverso il SIMPT emerge che l'area mediterranea, europea e non, nel prossimo decennio beneficerà in modo particolare del rapido sviluppo dell'interscambio mondiale. In questo contesto, in uno scenario di sviluppo infrastrutturale, l'Italia viene a trovarsi in una posizione geograficamente privilegiata sia in quanto produttore di manufatti, sia in quanto paese in grado di offrire servizi logistici e di trasporto per il traffico di transito destinato alle varie zone d'Europa.

In questo scenario, la caratteristica internazionale della tratta AC Milano – Verona, di cui la Brescia-Verona è una parte, 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).

Inoltre, la suddetta linea, essendo parte fondamentale della linea Torino-Milano-Venezia, è definita dal Piano Generale dei Trasporti italiano come elemento portante della rete ferroviaria italiana (corridoio plurimodale pede-alpino padano), al quale è assegnato lo scopo di mantenere ed incrementare la quota modale di trasporto su ferrovia sia per i viaggiatori che per le merci.

## 1.2 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO NEL CONTESTO DELLE LINEE STRATEGICHE R.F.I.

La *legge 6 dicembre 2001 n. 443*, definita “Legge Obiettivo”, stabilisce che il Governo, nel rispetto delle attribuzioni costituzionali delle regioni, individui le infrastrutture pubbliche e private e gli insediamenti produttivi strategici e di preminente interesse nazionale da realizzare per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese. L'individuazione è operata a mezzo di un programma, inserito nel Documento di programmazione economico-finanziaria, con indicazione degli stanziamenti necessari per la loro realizzazione. Nell'individuare le infrastrutture e gli insediamenti strategici il Governo procede secondo finalità di riequilibrio socio-economico fra le aree del territorio nazionale. Il programma tiene conto del Piano generale dei trasporti; l'inserimento nel programma di infrastrutture strategiche non comprese nel Piano generale dei trasporti costituisce automatica integrazione dello stesso.

Le norme che regolano la progettazione, l'approvazione dei progetti e la realizzazione delle infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale, sono dettate dal *Decreto Legislativo 20 agosto 2002, n.190*, attuativo della legge 443/2001.

Il 21 dicembre 2001 il CIPE ha approvato il 1° Programma delle infrastrutture pubbliche e private e degli insediamenti produttivi che assumono carattere strategico e di preminente interesse nazionale per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese.

Il suddetto programma è articolato in sottosistemi, tra cui il secondo si riferisce ai Corridoi longitudinali plurimodali, comprendenti:

- il corridoio padano,
- il corridoio Tirreno-Brennero,
- il corridoio tirrenico-Nord Europa,
- il corridoio adriatico,
- la dorsale centrale.

Tra i riferimenti alla base della determinazione delle scelte effettuate, il suddetto programma riporta:

- la decisione comune n. 1692/96/CE del 23 luglio 1996 del Parlamento Europeo e del Consiglio in merito agli orientamenti comunitari per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti (TEN-T);
- il Piano generale dei trasporti e della logistica, approvato con decreto del Presidente della Repubblica il 14 marzo 2001.

Il corridoio plurimodale padano comprende sia sistemi ferroviari sia sistemi stradali ed autostradali.

Per quanto riguarda i sistemi ferroviari il corridoio padano, esteso da Torino a Trieste, viene definito come parte di una grande direttrice internazionale: l'asse ferroviario sull'itinerario del Corridoio Europeo n 5 Lione – Kiev.

La tratta ferroviaria ad Alta Capacità Milano – Verona, di cui la Brescia-Verona è una parte, rientra in questa direttrice di intervento, integrandosi con gli interventi già in corso di attuazione e riguardanti i nodi ferroviari di Milano, compreso in quest'ultimo il quadruplicamento Pioltello – Treviglio, di Verona e la tratta ad Alta Capacità Torino – Milano.

Al fine di ottemperare al disposto del *Decreto Legislativo 20 agosto 2002, n.190*, è stato, quindi, sviluppato il progetto preliminare della tratta AC MI-VR, di cui la Brescia-Verona è una parte, depositato presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 10/03/03. Il CIPE, con propria Delibera prot. 120/03 del 05/12/04 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale in data 08/06/04, ai sensi e per gli effetti dell'art. 3 e dell'art. 18, comma 6, del D. Lgs. 190/02, ha approvato con prescrizioni e raccomandazioni il progetto preliminare dell'opera ed ha riconosciuto la compatibilità ambientale della stessa.

Le linee strategiche RFI sono espone nel Piano di Priorità degli Investimenti, approvato dal CIPE in data 29 settembre 2002 come Contratto di Programma 2001-2005 tra il Ministro dei Trasporti e della Navigazione e le Ferrovie dello Stato S.p.A.

Il Piano delle Priorità si configura come piano di attuazione degli interventi in conservazione, rinnovo e potenziamento della rete ferroviaria in concessione ad RFI. In esso si delinea il quadro complessivo degli interventi ferroviari (in corso, programmati, progettati) coerenti con gli indirizzi e i vincoli posti dal Contratto di programma stipulato con il Ministero delle Infrastrutture (2001-2005) e relativi Addendum, nel rispetto degli orientamenti e delle prescrizioni poste dagli strumenti di programmazione vigenti, in primo luogo dal PGT (Piano Generale dei Trasporti, 2001, inclusi gli aggiornamenti derivanti dalla Legge Obiettivo).

Per tutti gli interventi di piano RFI ha provveduto all'ordinamento nel tempo per priorità di realizzazione, derivandone il piano dei fabbisogni finanziari e delle assegnazioni ai singoli interventi.

Nel Piano delle Priorità trovano dunque collocazione tutti gli interventi derivanti dalla programmazione del settore trasporti, ordinati secondo il grado di rispondenza agli obiettivi fissati dal Contratto di Programma e articolati in sede CIPE, tenuto conto dei vincoli derivanti da ulteriori atti normativi (quali ad esempio, la quota di finanziamenti destinata al Mezzogiorno). Sono state anche elaborate proposte di futuri nuovi interventi suscettibili di inserimento successivo nel Piano, una volta superato il vaglio di fattibilità.

Per gli interventi esaminati il Piano suggerisce il tempo ottimale di realizzazione (con priorità alla sicurezza, al completamento di itinerari, al recupero dei ritardi tecnologici della rete, alla qualità del servizio ed all'efficienza dei processi produttivi del gestore), definisce la sequenza delle azioni da intraprendere nel primo quinquennio per la loro realizzazione, propone la più opportuna allocazione dei finanziamenti a seconda della loro entità globale e della loro distribuzione negli anni.

Assunto l'obiettivo programmatico di individuare la sequenza ottimale di intervento per mettere la rete in grado di incrementare in misura cospicua la quota traffico ferroviario sul totale (aumento della capacità di traffico del sistema dei trasporti italiano in un contesto di riequilibrio modale), la scelta delle priorità deriva da un attento esame dei pesi da assegnare ai diversi sotto obiettivi di riferimento dati i vincoli tecnici ed esterni.

I vincoli tecnici nella scelta delle priorità si riferiscono alla convenzione di pervenire in primo luogo al completamento di quanto già avviato (messa a valore degli investimenti pregressi); i vincoli esterni a obblighi di legge (input circa tempi e modi di realizzazione di interventi strategici) e disponibilità finanziarie (fonti ordinarie, fondi speciali per le aree del Sud, finanziamenti straordinari).

Le analisi di ogni singolo intervento sono state condotte:

- sotto il profilo del grado di maturità progettuale odierno
- sotto il profilo della rilevanza per il perseguimento delle politiche di trasporto contenute nei documenti di programmazione vigenti
- sotto il profilo dei vincoli derivanti da accordi vigenti, quali gli Accordi quadro stipulati nell'ultimo triennio con numerose regioni

Il quadro d'insieme delle necessità di intervento, dei tempi di adeguamento dei progetti, dei tempi di cantieri, dei costi a ciò corrispondenti e dell'anno in cui essi verosimilmente si manifesteranno ha dato origine al programma delle attività presentato nel Piano.

Per quanto riguarda i progetti del sistema AV/AC, considerati prioritari, nella formulazione del Piano sono stati inseriti sostanzialmente tutti i fabbisogni necessari a prendere nel 2003 tutti gli impegni per il completamento della realizzazione dell'intero Sistema TO-MI-NA secondo i tempi previsti.

## 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- IN0500RE2RGIM0600001A); 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 cavaatori 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" (per approfondimenti si rimanda alla Parte 41 V01).

### 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

Si è descritto nei precedenti paragrafi come la legislazione vigente individui 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 REGIONALE (LOMBARDIA)

La Regione Lombardia conferisce le funzioni di programmazione e amministrazione delle attività di cava alle Province (per dettagli vedi capitolo 2, paragrafo 2.2 *Piano Cave della Provincia di Brescia*).

Ogni Provincia Lombarda, in conformità con L.R. 14/98, ha elaborato il proprio Piano Cave, approvato dal Consiglio Regionale.

I Piani stabiliscono la localizzazione e la quantità delle risorse utilizzabili individuate nel territorio provinciale suddividendole per tipologia di materiale estratto.

I Piani approvati possono subire variazioni o revisioni per l'intervento di eventuali fabbisogni aggiuntivi o per eventuali adeguamenti tecnici normativi: hanno validità massima di dieci anni per i settori sabbia, ghiaia e argille e di venti per il settore lapideo.

Il Piano Cave per i settori sabbie e ghiaie della Provincia di Brescia è stato approvato dalla Regione Lombardia con d.C.r. 25 novembre 2004 n. VII/1114.

Il Piano Cave per i settori argille, pietre ornamentali e calcari della Provincia di Brescia è stato approvato con d.C.r. 21 dicembre 2000 n. VI/120) e variato e rettificato con d.C.r. n. VIII/582 del 19.03.2008.

Tuttavia le cave oggetto dello studio esulano da tali strumenti pianificatori poiché, riprendendo quanto già evidenziato nel capito precedente, la competenza dell'individuazione di "cave di prestito per opere pubbliche" è della Regione ai sensi del predetto art.38 della L.R. 14/98.

Dunque, in funzione di quanto suddetto si analizzano di seguito gli strumenti di pianificazione territoriale di livello regionale.

#### **Piano Territoriale Regionale**

Il Piano Territoriale Regionale della Regione Lombardia (PTR) fa riferimento alle attività estrattive nel Documento di Piano nell'ambito degli Obiettivi Tematici individuati dal PTR stesso, e precisamente al riquadro TM 3.10 del punto 2.1.3 del paragrafo 2.1 del capitolo 2 "Gli ambiti e le aree di intervento del piano". Segue contenuto riquadro. Segue contenuto del riquadro TM 3.10:

Completare la programmazione per il comparto estrattivo (cave e miniere) assicurando la fornitura di inerti nel settore delle costruzioni e per le opere pubbliche (ob. PTR 16, 18, 19, 20, 21, 22)

- emanare criteri per la pianificazione e la progettazione delle attività estrattive.
- monitorare le attività estrattive
- legiferare in materia di coltivazione di cave e di miniere

- incentivare le imprese estrattive all'adozione di comportamenti e tecnologie che si riferiscano a criteri di sostenibilità.

### Piano Paesaggistico Regionale

La Normativa del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Lombardia, quale sezione specifica del Piano Territoriale Regionale (PTR), al punto b) comma 6 dell'art. 17 prevede che: "la realizzazione di opere relative alle attività estrattive di cava e l'apertura di nuove discariche, è possibile solo se prevista in atti di programmazione o pianificazione territoriale di livello regionale o provinciale", confermando quanto già previsto al punto b) comma 6 dell'art. 15 del Piano Territoriale Paesistico Lombardo (PTPR)<sup>1</sup>. Tali strumenti di programmazione sono i Piani Cave regionali e/o provinciali di settore, su questo argomento si è già riferito nel capito precedente.

### 3.2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE (BRESCIA)

Oltre al Piano Cave anche i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) possono dare indirizzi in materia estrattiva. Si fa presente che il piano in vigore per la Provincia di Brescia risale al 2004 ma nel gennaio 2014 è stato adottato l'adeguamento dello stesso alla Legge 12/2005 e al PTR/PPR del 2010. Per completezza è stata effettuata l'analisi su entrambi gli strumenti.

#### Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Brescia

Il giorno 22 Dicembre 2004 viene pubblicata la deliberazione consigliare di approvazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Brescia. Con tale atto il piano assume efficacia ai sensi della L.R. 1/2000: fra l'altro gli strumenti urbanistici dei comuni saranno approvati dai comuni stessi previo parere provinciale di compatibilità degli strumenti urbanistici comunali al proprio PTCP.

Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PTCP normano, all'articolo 57, le attività di escavazione e il rapporto con i piani cave attraverso alcune raccomandazioni e prescrizioni.

Il PTCP recepisce i Piani cave in essere raccomandando, in relazione ai Progetti di gestione produttiva degli A.T.E. ed ai progetti di escavazione e recupero, la predisposizione di superfici boscate o di strutture vegetazionali lineari al contorno, piani di escavazione con fronti il meno estesi possibile in relazione all'area di cava e progetti di recupero che tengano in conto le caratteristiche dei siti.

<sup>1</sup> Il Piano Territoriale Regionale (PTR), in applicazione dell'art. 19 della l.r. 12/2005, ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (Dlgs.n.42/2004). Il PTR in tal senso recepisce consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) vigente in Lombardia dal 2001, integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi e confermandone impianto generale e finalità di tutela. Il Piano Paesaggistico Regionale diviene così sezione specifica del PTR, disciplina paesaggistica dello stesso, mantenendo comunque una compiuta unitarietà ed identità.



I nuovi piani cave o le varianti dei vigenti dovranno perseguire la minimizzazione delle superfici d'acqua e degli impatti. Dovranno essere privilegiati gli ampliamenti delle cave esistenti. In relazione alle cave non di monte, laddove possibile e nel rispetto della destinazione d'uso finale dell'ambito territoriale estrattivo, devono essere previste, al perimetro delle aree di nuova escavazione, ampie fasce boscate. Il ripristino ambientale delle aree di cava dovrà integrarsi con il progetto di rete ecologica provinciale nel rispetto degli aspetti ecosistemici.

All'articolo 58 delle NTA sono definiti gli indirizzi del PTCP relativi all'attività estrattiva: esso prevede il contenimento del consumo di suolo attraverso la limitazione dell'apertura di nuovi poli estrattivi e il recupero di quelli dismessi.

In particolare, dall'esame della "Tavola Paesistica" (cfr. Figura 3-2), dove il tracciato della Ferrovia AC/AV è riportato in rosa e indicato in legenda come "viabilità in progetto e/o costruzione", emerge che gran parte dell'area estrattiva ricade tra i "Componenti del paesaggio agrario e dell'antropizzazione culturale", in particolare nei "Seminativi e prati in rotazione" definiti, ai sensi dell'Art. 90 delle NTA del PTCP il cui contenuto viene specificato nell'allegato 1, titolo 6, capitolo II, come l'elemento di connotazione principale del paesaggio della pianura.

Questi sono ambiti territoriali d'ampia estensione, caratterizzati da aspetti culturali, geo-pedologici e ambientali differenziati accomunati dalla compresenza delle strutture produttive agrarie, con livelli di produzione competitivi nell'ambito dell'economia regionale e nazionale. La trama delle strade interpoderali, della parcellizzazione agraria e del sistema dei canali d'irrigazione, costituisce con taluni manufatti, gli elementi geometrici ordinatori dell'immagine paesistica della componente. Il PTCP identifica come elementi di criticità il rischio di perdita della preminente e caratterizzante attività produttiva agricola, insieme al particolare ecosistema biotico-artificiale storicamente esistente e la compromissione o perdita di leggibilità dei caratteri strutturanti dell'organizzazione agraria, in termini di tipicità, unitarietà e significato. Esso fornisce indirizzi di tutela:

- per il mantenimento, il recupero e la valorizzazione del ruolo paesistico originario, definendo che ogni intervento ammesso sarà finalizzato alla riqualificazione dei caratteri paesistico-ambientali del contesto con il recupero dei valori della cultura materiale secondo indirizzi specifici. In particolare:

- si dovranno evitare interventi di trasformazione dei luoghi che determinino la frammentazione di comparti agricoli produttivi compatti ed unitari;
- dovranno essere vietati gli interventi modificativi dei caratteri salienti del reticolo irriguo con la eventuale conseguente copertura delle rogge, che prevedano l'abbattimento di presenze arboree e filari significativi, che snaturino il rapporto, anche dimensionale, storicamente consolidato fra edifici e/o borghi rurali e contesto agricolo.

- per gli interventi infrastrutturali a rete (esistenti e di nuovo impianto)

- sono ammessi interventi di adeguamento e trasformazione di infrastrutture a rete o puntuali esistenti, o interventi ex-novo quando siano già compresi in strumenti di programmazione o pianificazione già approvati ai relativi livelli istituzionali in via definitiva
- adattamenti e rettifiche alle infrastrutture di cui al comma precedente sono consentiti a condizione di operare il recupero ambientale della fascia di territorio interessata, e di usare materiali, tecnologie e tipologie dei manufatti, conformi alle prescrizioni specifiche che verranno emanate nei Piani paesistici Comunali. A queste stesse condizioni sono ammessi interventi ex-novo relativi ad infrastrutture di interesse comunale, come acquedotti, brevi raccordi viari, di difesa del suolo, ecc.
- interventi infrastrutturali a rete (energetici, viari, ecc) non classificabili nei commi precedenti, dovranno preventivamente essere oggetto di concertazione con la Provincia attraverso una valutazione dell'Impatto Ambientale dei medesimi.

All'interno dell'area di cava sono presenti anche elementi dei " Componenti del paesaggio fisico naturale", indicati in legenda come macchie, frange boscate e filari alberati e definiti dall'allegato 1, titolo 6, capitolo I del PTCP. Gli indirizzi di tutela per "macchie e frange boscate" sono:

- salvaguardia fisica e percettiva dei sistemi vegetazionali diffusi. Mantenimento delle essenze arboree presenti lungo le sponde dei fossi, delle rogge e dei canali
- il ruolo di questa componente è fondamentale per l'integrazione del verde urbano con quello rurale, soprattutto dove prevalgano forme di urbanizzazione estensiva, pertanto dovranno essere vietati interventi che prevedano la riduzione delle superfici occupate dalle macchie e dalle frange boscate
- i piani paesistici comunali dovranno prevedere la valorizzazione di tali presenze ed il loro ampliamento per estendere alla scala locale la creazione di rete di connessione fra ambiti di spiccata naturalità anche al fine di mitigare gli effetti paesistici dell'ampliamento del suolo urbanizzato.

Non si rilevano interferenze relativamente alle zone identificate nella "Struttura di Piano" né nella tavola "Ambiente e Rischi – Atlante dei Rischi Idraulici e Idrogeologici" (cfr. Figura 3-1 e Figura 3-3). Si sottolinea, inoltre, la presenza del tracciato della Ferrovia AC/AV nella tavola "Struttura di Piano", riportata in legenda come " Ferrovia Alta velocità Corridoio di Salvaguardia (70m)" e disegnata sulla carta con un tratto nero e continuo..

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

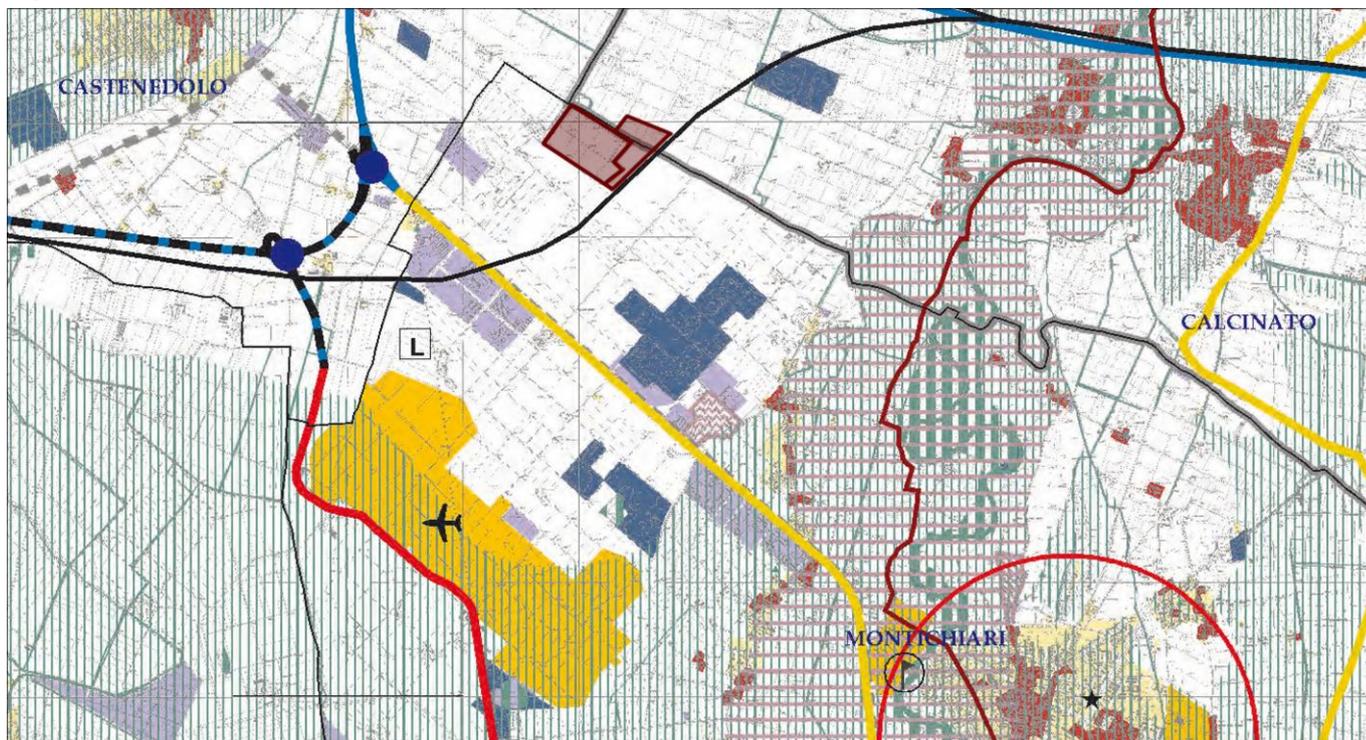
Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
16 di 50

Figura 3-1. Tavola Struttura di Piano 1.4 e 1.5 del PTCP della Provincia di Brescia





## Legenda:

### Vocazioni d'uso del Territorio

- Zone a prevalente non trasformabilità a scopo edilizio
- Zone di Controllo
- Zone degradate
- Aree dimesse esistenti

### Tipologie insediative esistenti o previste dalla pianificazione comunale

- Centri storici
- Zone a mix prevalentemente residenziale
- Zone a mix prevalentemente industriale
- Insediamenti Terziari e Servizi
- Insediamenti Turistici
- Zone Agricolo - Boschive
- ☆ Grandi strutture di vendita di area estesa
- ★ Grandi strutture di vendita di area sovracomunale
- Ⓜ Quartieri Fieristici

### Ambiti a Statuto particolare

- Esistenti
- Proposti

### Sistema della mobilità

- Aeroporti esistenti
- Salvaguardia Aeroporto di Montichiari

### Opere esistenti e programmate

- Strade Primarie Corridoio di Salvaguardia (60 m)
- Strade Principali Corridoio di Salvaguardia (60 m)
- Strade Secondarie Corridoio di Salvaguardia (60 m)
- Ferrovia Alta Capacità Corridoio di Salvaguardia (70 m)
- Ferrovia storica
- Metropolitana urbana
- Piste ciclabili e sentieri
- Fermate metropolitana urbana
- Stazioni Ferroviarie
- Svincoli su strade principali
- Svincoli su strade primarie

### Opere da programmare a seguito di valutazione costi/benefici

- Strade Principali
- Strade Secondarie
- Linee ferroviarie e metropolitane
- Linee dirette autobus

### Interscambi

- Interscambi Logistici
- Interscambi tra strade principali e secondarie e ferrovie in ambito metropolitano
- Ambiti di Pianificazione complessa
- Centri Ordinatori

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

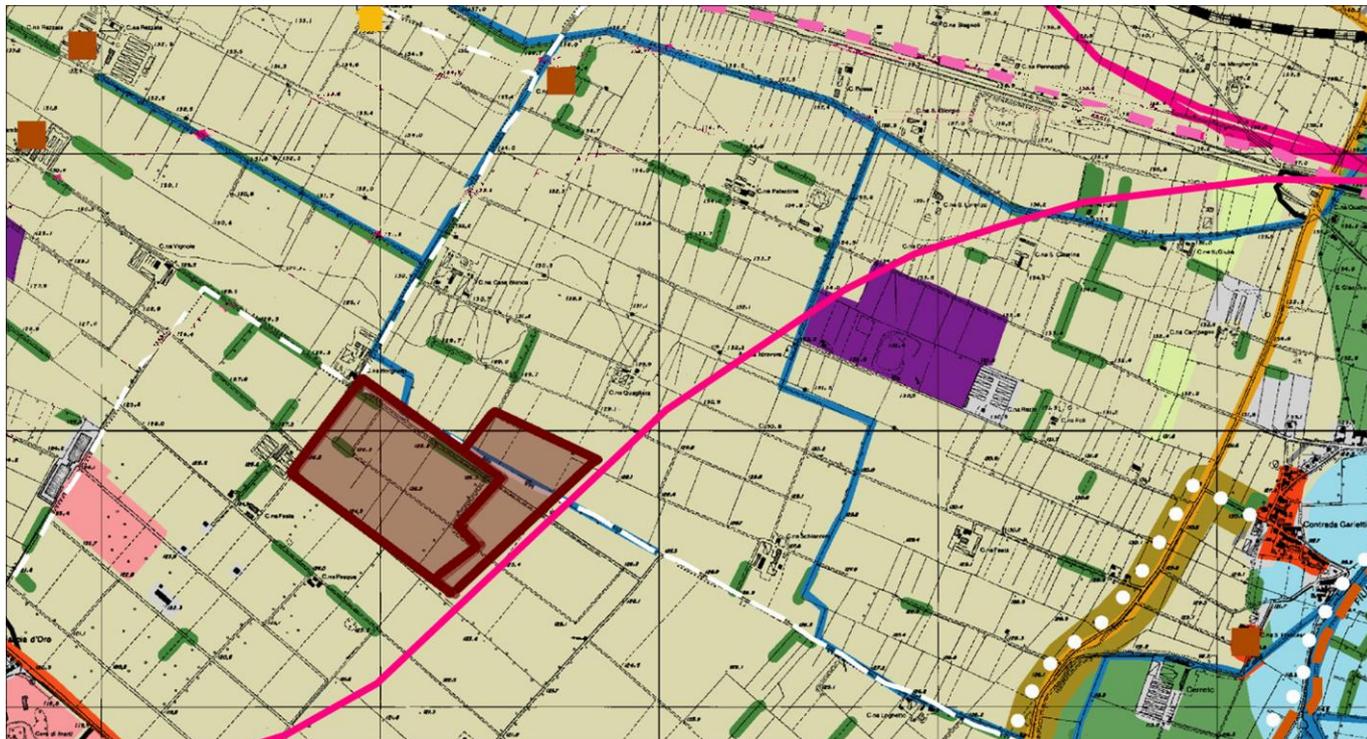
Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
18 di 50

Figura 3-2. Tavola Paesistica 2.24 del PTCP della Provincia di Brescia



COMPONENTI DEL PAESAGGIO FISICO E NATURALE

-  aree idriche, ghiacciai, nevai, laghetti alpini e versanti rocciosi
-  pascoli, prati permanenti
-  vegetazione naturale erbacea e cespuglieti dei versanti
-  vegetazione palustre e delle torbiere
-  accumuli detritici e affioramenti litoidi
-  aree sabbiose e ghiaiose
-  boschi di latifoglie, macchie e frange boscate, fitari
-  boschi di conifere
-  terrazzi naturali
-  cordoni morenici, morfologie glaciali, morfologie lacustri
-  sistemi sommitali dei cordoni morenici del Sebino e del Garda
-  rilievi isolati della pianura
-  crinali e loro ambiti di tutela
-  fascia dei fontanili e delle ex-lame
-  corpi idrici principali: fiumi, torrenti e loro aree adiacenti, ribassate rispetto al piano fondamentale della pianura e delimitate da orli di terrazzo
-  ambiti di particolare rilevanza naturalistica e geomorfologica (singolarità botaniche, rarità geologiche e geomorfologiche)

COMPONENTI DEL PAESAGGIO AGRARIO E DELL'ANTOPIZZAZIONE CULTURALE

-  colture specializzate: -vigneti
-  colture specializzate: -castagneti da frutto
-  colture specializzate: -frutteti
-  colture specializzate: -oliveti
-  altre colture specializzate
-  seminativi e prati in rotazione
-  seminativi arborati
-  pioppeti
-  terrazzamenti con muri a secco e gradonature
-  aree agricole di valenza paesistica
-  aree a forte concentrazione di presistenze agricole
-  navigli, canali irrigui, cavi, rogge, bacini artificiali
-  fasce di contesto alla rete idrica artificiale
-  cascina
-  malghe, balte, rustici
-  nuclei rurali permanenti
-  fontanili attivi

COMPONENTI DEL PAESAGGIO STORICO CULTURALE

-  rete stradale storica principale
-  rete stradale storica secondaria
-  rete ferroviaria storica
-  testimonianze estensive dell'antica centuriazione
-  chiesa, parrocchia, pieve, santuario
-  monastero, convento, eremo, abbazia, seminario
-  sant'eta, edicola sacra, cappella
-  castello fortezza, torre, edificio fortificato
-  palazzo
-  ospedale, complesso ospedaliero, casa di cura
-  villa, casa
-  altro (monumento civile, fontana)
-  albergo storico, luogo di ristoro, di sosta
-  rifugi
-  edifici produttivi, industria
-  case e villaggi operai
-  centrale idroelettrica
-  stazione ferroviaria
-  ponte

COMPONENTI DEL PAESAGGIO URBANO

-  centri e nuclei storici
-  aree produttive (realizzate)
-  aree produttive impegnate dai PRG vigenti
-  altre aree edificate
-  altre aree impegnate dai PRG vigenti
-  viabilità esistente
-  viabilità in costruzione e/o di progetto
-  confine comunale
-  confine provinciale
-  confine ambito
-  confine ambito geografico per l'analisi della montagna e della collina
-  limitazione all'estensione degli ambiti delle trasformazioni condizionate

RILEVANZA PAESISTICA  
COMPONENTI IDENTIFICATIVE, PERCETTIVE  
E VALORIZZATIVE DEL PAESAGGIO

-  Ambiti di elevato valore percettivo, connotati dalla presenza di fattori fisico-ambientali e/o storico-culturali che ne determinano le qualità d'insieme. Tali ambiti svolgono un ruolo essenziale per la riconoscibilità del sistema dei beni storico-culturali e delle permanenze insediative, nonché per la salvaguardia di quadri paesistici di elevata significatività.
-  Contesti di rilevanza storico-testimoniale (ambiti della riconoscibilità di luoghi storici)
-  Luoghi di rilevanza paesistica e percettiva caratterizzati da beni storici puntuali (land marks)
-  Punti panoramici
-  Visuali panoramiche
-  sentieri di valenza paesistica (in coerenza con il piano sentieristico provinciale e con le realizzazioni e/o progetti di piste ciclo-pedonali in corso)
-  itinerari di fruizione paesistica
-  aree protette istituite (parchi, riserve, monumenti naturali, Pias istituiti)
-  aree protette di progetto, finalizzate alla estensione e connessione del sistema ambientale e paesistico provinciale
-  aree di rispetto dei parchi fluviali (parco dell'Oglio)
-  confine siti di importanza comunitaria (SIC)
-  strade dei vini

COMPONENTI DI CRITICITA' E DEGRADO DEL PAESAGGIO

-  aree estrattive e discariche
-  ambiti degradati soggetti ad usi diversi

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

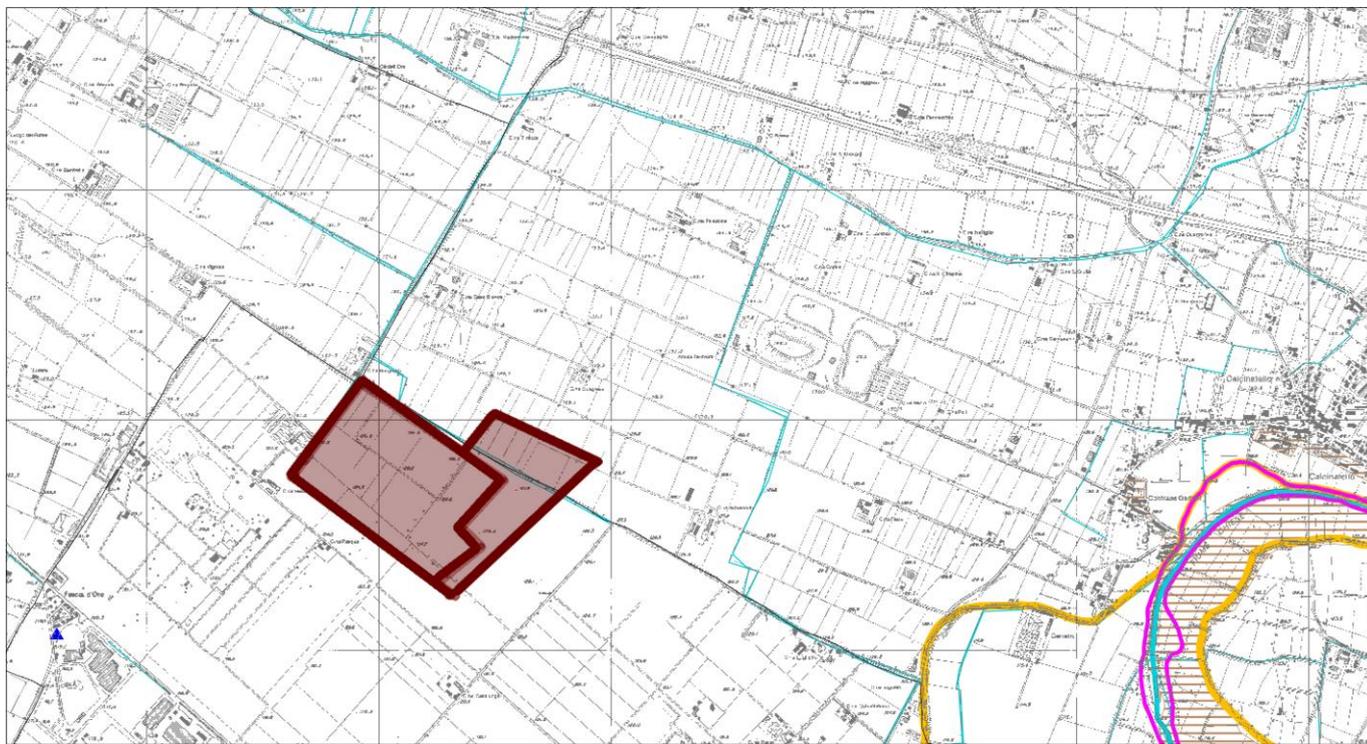
Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
20 di 50

*Figura 3-3. Tavola Ambiente e Rischi – Atlante dei Rischi Idraulici e Idrogeologici 3a.23 del PTCP della Provincia di Brescia*





## Legenda:

### Piano di Assetto Idrogeologico

#### Delimitazioni delle Aree in Dissesto

- Frana quiescente di dimensioni non cartografabili
- Frana attiva di dimensioni non cartografabili
- Aree soggette a fenomeni torrentizi
- Frana stabilizzata
- Frana quiescente
- Aree di conoide attivo non protetto
- Frana attiva

#### Aree per le quali vigono le salvaguardie di cui all'art 9 NTA P.A.L.

- (Ed) Area a pericolosità elevata
- (Em) Area a pericolosità media o moderata
- (Es) Area a pericolosità molto elevata
- (Ca) Area di conoide attivo non protetta
- (Cp) Area di conoide attivo parzialmente protetta
- (Cn) Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetti
- (Fa) Area di frana attiva
- (Fq) Area di frana quiescente
- (Fs) Area di frana stabilizzata

#### Aree a rischio idrogeologico molto elevato

- Zona 1
- Zona 2
- Zona 1
- Zona B-PR

#### Fasce Fluviali

- Limite tra Fascia A e Fascia B
- Limite tra Fascia B e Fascia C
- Limite estero Fascia C
- Modifiche relative alla fascia B di progetto
- Limite fascia B di progetto
- Modifiche relative al limite tra fascia A e fascia B
- Modifiche relative al limite tra fascia B e fascia C
- Modifiche relative al limite estero della fascia C

#### Pericolosità Idrogeologica

- Aree a vulnerabilità estremamente alta delle acque sotterranee per la presenza di circuiti idrici di tipo carsico ben sviluppati
- Aree a vulnerabilità alta e molto alta della falda
- Reticolo idrografico C.T.R.
- Corsi d'acqua afferenti ai laghi per un tratto di 10 Km
- Laghi e zone umide
- laghetti di cave
- Ghiacciai
- Pozzi
- Sorgenti
- Fontanili



## Revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Brescia

La Provincia di Brescia con deliberazione del Consiglio Provinciale n. 2 del 13 gennaio 2014 ha adottato la Revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).

Nella Proposta di Piano l'attività di escavazione è oggetto dell'art. 35 della Normativa, con cui il PTCP tutela la risorsa suolo sotto il profilo qualitativo e quantitativo, mentre per le definizioni e gli aspetti quantitativi essa rimanda all'art. 90 relativo al consumo di suolo.

Il suddetto articolo 35 in relazione all'attività di escavazione e di gestione rifiuti ad integrazione degli indirizzi generali di cui alla parte II della stessa normativa riporta i seguenti indirizzi specifici:

### A - Attività di escavazione

a) Indirizzo del PTCP è il contenimento del consumo di suolo attraverso la limitazione dell'apertura di nuovi ambiti di cava ed il recupero di quelli dismessi. Ferma restando la disciplina regionale in materia di cave i nuovi piani cave o le varianti dei vigenti dovranno perseguire i seguenti indirizzi:

- I. integrazione con il sistema del paesaggio e con la rete ecologica;
- II. massimizzazione dei livelli di sostenibilità ambientale e territoriale, tenuto conto della possibilità di utilizzare gli ambiti estrattivi o parte di essi per finalità integrative sotto il profilo ambientale (ad esempio inserendoli nel ciclo delle acque come punti di accumulo e ricarica delle riserve idriche);
- III. minimizzazione delle superfici d'acqua e degli impatti tenendo conto della compresenza di eventuali diversi fattori di pressione e della sostenibilità dei contesti territoriali ante operam (impatti cumulativi);
- IV. preferenza per gli ampliamenti delle cave esistenti tenuto comunque conto delle condizioni territoriali ed ambientali dei contesti di riferimento, anche in relazione alle norme vigenti in materia di tutela della risorsa idrica;
- V. previsione di interventi di mitigazione e compensazione atti ad affrontare le condizioni di criticità ambientale nei contesti di riferimento, generate anche da attività pregresse;
- VI. in relazione alle cave non di monte, laddove possibile e nel rispetto della destinazione d'uso finale dell'ambito territoriale estrattivo, devono essere previsti, al perimetro delle aree di nuova escavazione, sistemi vegetazionali lineari di ampiezza non inferiore a 8 m.

b) Il ripristino ambientale delle aree di cava dovrà integrarsi con il progetto di rete ecologica provinciale nel rispetto degli aspetti ecosistemici.

c) Il PTCP recepisce i piani cave in essere raccomandando, in relazione ai progetti di gestione produttiva degli ATE ed ai progetti di escavazione e recupero, la predisposizione di idonei interventi di compensazione e mitigazione e di progetti di recupero che tengano in conto le caratteristiche dei siti in rapporto alla rete verde e alla rete ecologica.

#### B - Interventi estrattivi in fondi agricoli

a) L'esecuzione degli interventi estrattivi nei fondi agricoli di cui all'art. 36 comma 2 della LR 14/98 e relativi criteri attuativi, persegue il mantenimento delle caratteristiche dell'assetto territoriale nel rispetto della componente paesaggistica del PTCP.

b) I comuni in sede di formazione della componente paesaggistica dei seguenti elementi del PGT disciplinano gli interventi di cui al punto precedente con particolare riferimento ai seguenti elementi paesaggistici individuati alla tavola 2.4 del PTCP:

- I. cordoni morenici;
- II. sistemi sommitali dei cordoni morenici del Sebino e del Garda;
- III. rilievi isolati della pianura;
- IV. aree agricole di valenza paesistica;
- V. corpi idrici principali: fiumi torrenti e loro aree adiacenti;
- VI. terrazzi naturali;
- VII. rilevanze paesistiche e relative aree di interesse;
- VIII. corridoi ecologici della rete primaria.

c) Fatta salva la disciplina recata dai PTC dei parchi l'esecuzione di tali interventi è vietata, in quanto incompatibile con il mantenimento delle caratteristiche dell'assetto territoriale e paesaggistico del contesto, nelle componenti di cui al punto precedente già sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi e per gli effetti delle disposizioni contenute nella parte III del codice del paesaggio e dei beni culturali D.lgs. 42/2004.

d) La compatibilità degli interventi ammessi è verificato dalla provincia attraverso l'esame paesistico dei progetti condotto con le modalità individuate dalla DGR n. VII/11045 del 08 novembre 2002 recante linee guida per l'esame paesistico dei progetti.

Fermo restando che il PTCP è stato adottato, questo potrebbe subire ulteriori modifiche a seguito della fase di osservazioni e controdeduzioni. In funzione di ciò vengono riportate di seguito ed analizzate solo le seguenti carte:

- 1) la tavola "Ricognizione delle tutele e dei beni paesaggistici e culturali", che riporta vincoli e aree di tutela preordinati in riferimento al D.Lgs. 42/2004, alla Rete Natura 2000, Siti Unesco, Aree Protette e alle Tutele riferite alla pianificazione paesaggistica regionale (PPR).
- 2) la tavola "Ambiti destinati alle attività agricole di interesse strategico", che riportano aree per le quali la disciplina provinciale è prevalente e che, in caso di variazione, comporterebbero varianti al PTCP stesso (variante al PTCP e contestuale procedura VAS)
- 3) la tavola "Rete Ecologica Provinciale", che riporta le aree nelle quali eventuali trasformazioni implicano l'attivazione della procedura di VINCA (Valutazione di Incidenza)
- 4) la tavola "Rete Verde Paesaggistica" riporta ambiti già individuati dalla tavola "Ambiti destinati alle attività agricole di interesse strategico" e dalla tavola "Rete Ecologica Provinciale"; pertanto si richiama quanto sopradetto anche in riferimento alle normative relative. Inoltre, la normativa specifica della rete verde inserisce ulteriori indirizzi finalizzati a migliorare la qualità del paesaggio attraverso valorizzazione del paesaggio e delle sue risorse, a partire dall'inversione dei processi di degrado e all'inserimento paesaggistico delle trasformazioni territoriali
- 5) la tavola "Struttura e Mobilità - Ambiti Territoriali", che riporta la struttura insediativa del territorio, con particolare riferimento alle grandi strutture collettive, ai centri ordinatori e agli ambiti produttivi sovracomunali. E' rappresentato anche il sistema infrastrutturale e della mobilità, nonché la relativa programmazione.

**1)** Dall'analisi della tavola "Ricognizione delle tutele e dei beni paesaggistici e culturali" (cfr. Figura 3-4) non si rilevano interferenze relativamente alle zone identificate.

**2)** Dall'analisi della tavola "Ambiti destinati alle attività agricole di interesse strategico" (cfr. Figura 3-5), emerge che l'area estrattiva ricade interamente all'interno nelle "Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico" ed in particolare negli "Ambiti di valore paesistico ambientale". Il tracciato della ferrovia è indicato in legenda come Alta velocità/Alta capacità (AV/AC) ed è riportato con una linea nera spessa e tratteggiata.

Gli "Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico" sono definiti ai sensi dell'art.75 della Normativa del PTCP, il quale individua, alla tavola 5, anche sulla base delle proposte dei comuni e delle indicazioni regionali espresse in seguito all'adozione della variante 2009, gli ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico di cui dell'art. 15, comma 4, della LR 12/05. Tale individuazione riguarda il suolo agricolo, ovvero l'insieme delle aree di fatto utilizzate per l'attività



agricola, indipendentemente dalla destinazione urbanistica e quelle, comunque libere da edificazioni e infrastrutture, suscettibili di utilizzazione agricola, ad esclusione delle attività forestali. Essa discende dall'interazione tra la fertilità dei suoli, le componenti dominanti di uso agricolo e la rilevanza socio-economica delle attività agricole nei marco-sistemi territoriali della pianura, della collina e della montagna, differenziando gli ambiti agricoli in base alle peculiarità di ciascuno di essi:

a) l'ambito della pianura per l'elevata capacità d'uso dei suoli, ovvero per la presenza di suoli adatti ad ogni tipo di utilizzo e per la rilevanza socio-economica delle attività agricole che in tale contesto dispongono di ampie superfici adatte alla gestione agronomica dei reflui zootecnici.

Anche in questo ambito deve tuttavia essere considerato l'elevato livello di qualità paesaggistica e ambientale del territorio rurale, arricchita dalla presenza di elementi storico-culturali e vegetazionali e dal reticolo idrografico secondario e principale che costituisce la matrice della rete ecologica in pianura;

b) l'ambito collinare e lacustre per la presenza di colture legnose di pregio (vigneti e oliveti) riconosciuti per le produzioni di qualità (DOC, IGT, DOCG, DOC ecc.), adagiati su una morfologia di connessione tra montagna, pianura e laghi dalla straordinaria valenza paesaggistica ed ecologica;

c) l'ambito montano a sua volta distinto negli orizzonti di fondovalle, di versante e alta quota:

I. nel fondovalle sono riprodotte in scala ridotta le condizioni della pianura e l'obiettivo specifico tutelare le aziende e i fondi esistenti, anche come fattore complementare e funzionale alla tutela delle produzioni tipiche che si ottengono negli alpeggi d'alta quota;

II. sui versanti, l'attività agricola è caratterizzata da un valore agroforestale e da estensioni inferiori, tuttavia gli ambiti di maggiori dimensioni, di norma superiori a quattro ettari, consentono il mantenimento di un'agricoltura professionale che allo stesso tempo è fonte di reddito, di tutela del paesaggio e biodiversità;

III. gli alpeggi di alta quota, utilizzati tra giugno e settembre, che oltre a mantenere i pascoli e gli spazi aperti e la biodiversità, costituiscono la base delle produzioni tipiche di qualità in connessione con le aziende di versante e fondovalle.

Ad eccezione degli alpeggi sono escluse dagli ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico le aree agricole presenti in ambiti di elevata naturalità dove prevale il regime di tutela paesaggistica.

Inoltre il PTCP caratterizza gli ambiti agricoli in ragione dello specifico valore ambientale e paesaggistico:

a) gli ambiti di valore ambientale corrispondono a parchi, riserve naturali, siti rete natura 2000 e corridoi primari della rete ecologica;

b) gli ambiti di valore paesaggistico corrispondono ai contesti di rilevanza paesaggistica della omonima componente del PTCP, tra i quali gli ambiti agricoli di valore paesaggistico ambientale e culturale e gli ambiti di elevata naturalità di cui all'art. 17 delle norme di attuazione del piano paesaggistico regionale.

Non sono qualificate fra gli ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico, anche se rappresentate alla tavola 5 del PTCP:

- a) Le aree per infrastrutture a rete di livello comunale e sovracomunale e i servizi tecnologici che per loro natura devono essere collocati ad adeguata distanza dalle aree abitate;
- b) le aree agricole interamente intercluse nel tessuto urbano consolidato, ovvero quelle racchiuse per almeno tre lati o 2/3 del perimetro da tessuti urbani edificati e compatti;
- c) le aree nei territori dei parchi nazionali, parchi naturali regionali e riserve naturali;

Nei parchi regionali, ferme restando le tutele paesaggistiche e ambientali previste dai rispettivi PTC approvati o in salvaguardia, sono considerati ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico i suoli allo stato agricolo, o qualificati come aree agricole, che ammettono gli interventi previsti dal titolo III della parte II della LR 12/05.

Sono comunque salve le previsioni dei PGT vigenti e compatibili con il PTCP alla data di efficacia del presente piano, compresa l'individuazione di aree di prevalente valore paesaggistico-ambientale ed ecologiche del piano delle regole nelle quali dovrà comunque essere salvaguardata l'attività agricola.

L'individuazione degli abiti destinati all'attività agricola di interesse strategico ha efficacia prescrittiva e prevalente sugli atti di PGT ai sensi dell'art. 18 della LR 12/05.

**3)** Dall'analisi della tavola della "Rete Ecologica Provinciale" (cfr. Figura 3-6) emerge che l'area estrattiva ricade all'interno nelle "Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema" definite, ai sensi dell'art.48 della Normativa del PTCP quali aree agricole soggette a potenziali fenomeni di semplificazione della struttura ecosistemica e di frammentazione e abbandono a causa dell'espansione delle strutture urbane ed alla realizzazione delle infrastrutture. Per queste aree gli obiettivi della Rete Ecologica sono:

- a) mantenimento, miglioramento e incremento degli elementi naturali e paraturali dell'ecomosaico, valorizzando l'esplicarsi dei servizi ecosistemici da loro offerti, al fine di concorrere alla riduzione delle criticità ambientali dell'attività agricola e di quelle derivanti dalle pressioni esercitate dal sistema insediativo urbano e al fine di migliorare la funzionalità ecosistemica territoriale.

b) mantenimento di un equilibrato rapporto fra aree edificate, infrastrutturate e territorio libero, ripristino dei degradi artificiali e naturali, arricchimento delle componenti che possono assumere un ruolo attivo nella ricostruzione dell' ecosomaico rurale .

In particolare, per tali ambiti si indicano due tipi di indirizzi:

Generali:

- a) Contenere i rischi di consumo e compromissione degli spazi liberi esistenti di rilevanti dimensioni nella definizione delle scelte localizzative di urbanizzazioni ed infrastrutturazioni in sede di revisione degli strumenti urbanistici locali;
- b) valutare che le trasformazioni previste in ambito urbano non comportino fenomeni di frammentazione o abbandono di coltivi che possano sfociare in degrado del contesto agricolo dal punto di vista eco-paesistico;
- c) i progetti di realizzazione di nuove opere devono essere soggetti ad una specifica analisi che verifichi il mantenimento della qualità e della funzionalità ecologica; devono essere previste idonee misure di mitigazione che evitino i consumi indebiti di ambiente naturale e la sua frammentazione; devono essere previste compensazioni significative sul piano quantitativo e qualitativo;
- d) prestare particolare attenzione alla definizione ed al governo delle frange urbane che confinano con il contesto rurale favorendo la predisposizione di apposite "aree filtro" a valenza prevalentemente paesistica che possano svolgere anche un ruolo all'interno delle reti ecologiche di livello comunale e provinciale;
- e) valorizzare gli ambiti agricoli come piattaforma privilegiata per interventi di conservazione e miglioramento della qualità dei mosaici ecosistemici di livello locale, attraverso il corretto posizionamento di nuove unità naturali e di elementi del paesaggio (siepi e filari, macchie arboreo arbustive);
- f) promuovere la realizzazione di ecosistemi filtro a servizio del sistema della depurazione;
- g) promuovere la realizzazione di interventi (fasce inerbite, fossati, barriere vegetali, sistemi di ritenuta delle acque di ruscellamento e dei sedimenti, ecc.) finalizzati ad una gestione appropriata della conservazione del suolo e delle acque;
- h) mantenimento della dotazione in strutture ecosistemiche lineari delle aree agricole (filari, piantate, fasce arboreo - arbustive) attraverso la conservazione delle esistenti o la loro riproposizione negli interventi di riorganizzazione dei coltivi;
- i) favorire interventi di valorizzazione della viabilità poderale ed interpoderale attraverso la realizzazione e/o l'arricchimento di filari arborei lungo i margini che possano svolgere anche un ruolo dal punto di vista ecosistemico oltre che paesaggistico

- j) verifica della tutela dei segni morfologici del territorio anche attraverso la valorizzazione paesaggistica e naturale in sede di analisi dei piani e dei progetti
- k) per le aree agricole delle colture di pregio (vigneti, oliveti) mantenimento degli elementi tipici dell'organizzazione agraria che ne caratterizzano la tipicità, l'unitarietà e il significato e loro valorizzazione attraverso l'uso ed il corretto posizionamento di nuove unità naturali (siepi e filari, ecc.) selezionate in base alla compatibilità col contesto locale;
- l) mantenimento dei prati e delle marcite
- m) favorire l'agricoltura conservativa e le pratiche di lavorazione rispettose del suolo
- n) tutela e valorizzazione dei percorsi delle rogge e dei canali irrigui evitando, se possibile, alterazioni rilevanti e interruzioni dei tracciati

#### Rete irrigua:

a) Per i corsi d'acqua di pregio ittico e pregio ittico potenziale individuati dal Piano ittico provinciale, prevedere la delimitazione di una fascia di mobilità di ampiezza adeguata a consentire la libera divagazione del corso d'acqua e l'instaurarsi di un equilibrio dinamico basato sui processi morfologici naturali. All'interno della fascia di mobilità non possono essere realizzate opere ed attività passibili di pregiudicare la naturale dinamica morfologica del corso d'acqua, frutto di processi erosivi, di trasporto e di sedimentazione, nonché di ostacolare i fenomeni di esondazione su porzioni di pianura alluvionale determinati dagli eventi idrologici ordinari e straordinari.

All'interno della fascia di mobilità vanno promossi sia interventi di riassetto morfologico utili all'ottimizzazione delle funzioni di laminazione proprie dei corridoi fluviali sia la rimozione di opere longitudinali ed approntamenti passibili di limitare le naturali dinamiche dei corsi d'acqua.

Inoltre, la provincia e gli altri enti, in collaborazione con i comuni interessati:

- a) promuovono in generale la valorizzazione del sistema rurale sia dal punto di vista economico, sia dal punto di vista del ruolo di fornitura di servizi ecosistemici anche in relazione al loro concorso nella riduzione delle criticità ambientali generate dalle aree urbanizzate;
- b) verificano che gli strumenti di governo del territorio di livello comunale attribuiscono la dovuta attenzione all'equilibrio che deve instaurarsi tra sviluppo urbano e tutela / valorizzazione ambientale e paesistica;
- c) promuovono, anche attraverso forme di incentivazione e di coordinamento con soggetti pubblici e privati, l'attuazione di interventi di manutenzione negli ambiti fluviali, sviluppando azioni volte al miglioramento delle condizioni di sicurezza e alla qualità ambientale e paesaggistica.

Nell'ambito delle specifiche competenze di polizia idraulica, verranno definiti programmi di manutenzione sinergici con altri settori di governo (es. agricoltura, energia, pesca);



- d) favoriscono il miglioramento complessivo del ciclo dell'acqua, anche attraverso la realizzazione, ove possibile, di ecosistemi-filtro (impianti di fitodepurazione, "fasce buffer" lungo vie d'acqua) polivalenti (con valenze positive anche ai fini della biodiversità, di una migliore salvaguardia idraulica, dell'offerta di opportunità fruttive);
- e) integrano nelle politiche di sviluppo del settore agricolo gli aspetti di tutela e valorizzazione degli elementi ecosistemici.

Infine, sempre in riferimento alla Rete Ecologica Provinciale, si riportano per completezza il contenuti degli artt. 57 e 58 del PTCP:

#### Art. 57 Indicazioni operative per il livello provinciale

1. Oltre a quanto definito negli articoli precedenti la provincia:

a) in sede di stesura di programmi, piani e progetti, e in sede di analisi di analoghi strumenti provenienti da soggetti esterni all'ente, di cui è richiesto specifico parere, agisce in funzione dell'attuazione:

I. di quanto contenuto nel documento regionale "Rete Ecologica Regionale e programmazione territoriale degli enti locali";

II. delle indicazioni di cui alla circolare regionale del 23.02.2012 "Istruzioni per la pianificazione locale della RER - febbraio 2012".

b) al fine di esercitare attività di monitoraggio e controllo sulla costruzione e la funzionalità della rete ecologica si riferisce agli appositi indicatori contenuti all'interno del sistema di monitoraggio che costituisce parte della documentazione esito del procedimento di valutazione ambientale strategica del PTCP.

#### Art. 58 Indicazioni operative per il livello comunale

1. I comuni, in ottemperanza alle normative regionali vigenti, e in coerenza con gli indirizzi e gli obiettivi espressi nel piano territoriale regionale e nel progetto di rete ecologica regionale, recepiscono, per quanto di loro competenza le indicazioni di cui agli articoli precedenti e danno attuazione a quanto contenuto nel documento regionale "Rete Ecologica Regionale e programmazione territoriale degli enti locali".

2. Le raccomandazioni contenute negli articoli che precedono devono essere considerate in sede di stesura e analisi di programmi, piani e progetti di livello locale anche in sede di valutazione ambientale strategica e/o di valutazione di incidenza affinché risultino di ausilio per la definizione delle scelte localizzative e per la definizione delle più opportune forme di mitigazione e compensazione.

3. I comuni definiscono la rete ecologica comunale quale elemento di dettaglio in grado di dare attuazione concreta agli articoli che precedono, potendo agire anche in maggior definizione previo accordo con la provincia.

4. Per quanto concerne in particolare le aree e i fronti problematici all'interno dei corridoi ecologici di fondovalle, la previsione di trasformazioni in corrispondenza o in stretta prossimità con detti ambiti dovrà essere concordata con la provincia.

**4)** Dall'analisi dello stralcio di riferimento della Tavola "Rete Verde Paesaggistica" (cfr. Figura 3-7) l'area di cava ricade all'interno dell'area degli *Ambiti dei paesaggi rurali di transizione*, rispetto ai quali i riferimenti e le azioni suggerite sono il contenimento del consumo di suolo e il potenziamento delle connessioni con gli ambiti a contorno, e presenta anche *Orditure significative dei paesaggi agricoli*, per le quali si suggerisce un regime di conservazione.

La Rete Verde Paesaggistica del PTCP è l'insieme organizzato di tutti gli elementi esistenti e potenziali che costituiscono il patrimonio paesistico provinciale e di quelli che ne permettono una fruizione sostenibile. La rete verde nasce come programma strategico finalizzato a migliorare la qualità del paesaggio e il suo programma prevede lo sviluppo sinergico di attività a supporto dei diversi sistemi naturale, culturale, turistico-fruitivo per:

- a) la costruzione di un quadro strategico per la destinazione delle risorse economiche attribuibili al paesaggio;
- b) lo sviluppo di politiche e strategie sinergiche per la qualità dei paesaggi urbano, rurale e naturale.

Il PTR/PPR indica la rete verde regionale come infrastruttura prioritaria per la Lombardia, riconoscendone il valore strategico quale sistema integrato di boschi, alberate e spazi verdi, ai fini della qualificazione e ricomposizione paesaggistica dei contesti urbani e rurali, della tutela dei valori ecologici e naturali del territorio, del contenimento del consumo di suolo e della promozione di una migliore fruizione dei paesaggi di Lombardia.

Ai sensi dell'art. 24 delle norme di attuazione del PPR, il PTCP definisce lo scenario paesaggistico provinciale attraverso il disegno della rete verde. La rete verde addensa politiche e progetti volti a configurare l'ossatura portante della riqualificazione fruitiva, ecologica e territoriale.

Ai sensi dell'art. 65 della Normativa del PTCP gli obiettivi della rete sono:

- a) la riqualificazione del sistema paesistico ambientale;

- b) il miglioramento della qualità di vita in senso biologico e psichico;
- c) la fruizione e il godimento dei paesaggi provinciali;
- d) lo sviluppo economico connesso alla valorizzazione del paesaggio e delle sue risorse, a partire dall'inversione dei processi di degrado.

Oltre agli indirizzi generali per la rete verde di cui all'art. 66, il PTCP definisce ai sensi dell'art. 67 gli indirizzi specifici per ciascuno degli ambiti e degli elementi della rete tra cui gli *Ambiti dei paesaggi rurali di transizione*.

Il PTCP definisce tali ambiti come la cintura agricola della città metropolitana, dove essi si pongono come naturale punto di unione tra il dinamismo caotico della frangia urbana e la staticità ordinata della campagna. Essi detengono quindi una sovrapposizione di caratteri dei due paesaggi che uniscono.

Per tali ambiti il PTCP fornisce i seguenti indirizzi:

- I. contenimento del consumo di suolo, al fine di mantenere la sostenibilità economica delle attività agricole che quotidianamente disegnano il paesaggio;
- II. potenziamento delle interazioni con il verde urbano, le aree di frangia e con i paesaggi agricoli;
- III. ricomposizione del tessuto rurale con incremento della naturalità diffusa e miglioramento dell'equipaggiamento vegetazionale nel rispetto della struttura del reticolo idrografico e delle giaciture originarie. Ai fini dell'incremento della naturalità diffusa, valgono le norme dell'Art. 9 della rete ecologica riguardanti gli "Ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione delle rete ecologica diffusa".
- IV. potenziare la multifunzionalità dell'agricoltura periurbana.

Inoltre, ai fini della costruzione della Rete verde, i comuni nei propri PGT, per difendere gli ambiti agricoli di transizione, dovranno attivare politiche locali di contenimento del consumo di suolo e di ridefinizione dei margini urbani. Al fine di perseguire l'identità e la reciproca distinzione dei centri urbani e del territorio rurale circostante, le espansioni insediative devono essere previste in stretta continuità con il territorio urbanizzato, nel rispetto della morfologia, delle trame strutturali dei tessuti rurali, sottolineando la riconoscibilità dei luoghi attraverso la ridefinizione dei margini.

**5) Rispetto alla Tavola "Struttura e Mobilità – Ambiti Territoriali"** (cfr. Figura 3-8) non si evidenzia alcuna interferenza tra l'area di cava e gli ambiti/elementi evidenziati. E' importante sottolineare, invece, la presenza del tracciato della Ferrovia Alta velocità/Alta capacità (AV/AC) indicata con una linea nera spessa tratteggiata con un fondo verde.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

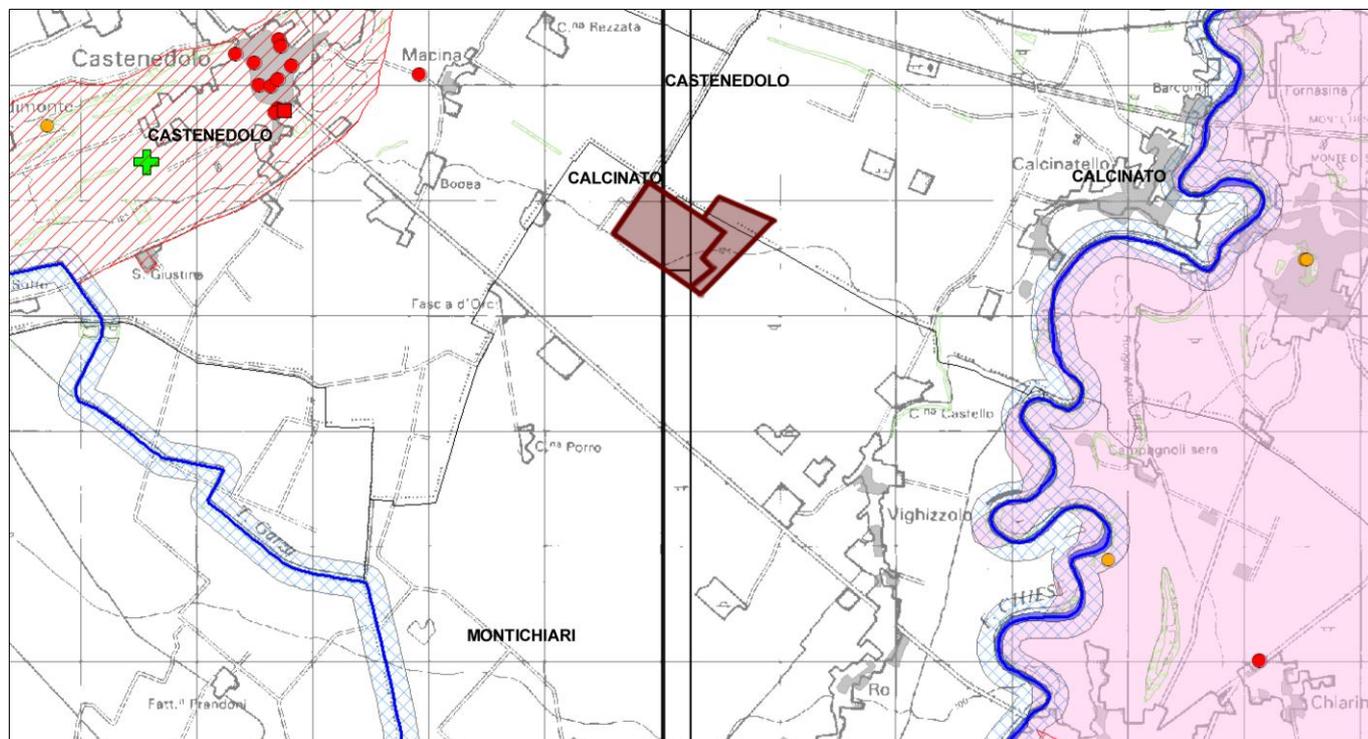
Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGS0000800

Rev.  
0

Foglio  
32 di 50

Figura 3-4. Tavola 2.7 Sezione D-E "Ricognizione delle tutele e dei beni paesaggistici e culturali" della Revisione del PTCP della Provincia di Brescia




**Legenda**
**Ambiti, aree, sistemi ed elementi assoggettati a specifica tutela del codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004)**

-  Beni di Interesse storico-architettonico (D.Lgs. 42/2004 art. 10 e 116; ex L.1089/39)
-  Beni di Interesse archeologico (D.Lgs. 42/2004 art. 10; ex L.1089/39)
-  Bellezze Individue (D.Lgs. 42/2004 art.136, comma 1, lettere a e b, e art. 157; ex L.1497/85)
-  Bellezze d'Insieme (D.Lgs. 42/2004 art. 136, comma 1, lettere c e d, e art. 157; ex L. 1497/39)
-  Territori contermini ai laghi (D.Lgs 42/2004 art. 142, comma 1, lettera b; ex L.431/85)
-  Fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici e relative sponde (D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1, lettera c; ex. L.431/85)
-  Parchi regionali (D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1 lettera f; ex L.431/85)
-  Riserve regionali (D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1, lettera f; ex L.431/85)
-  Foreste e boschi (D.Lgs 42/2004 art. 142, comma 1, lettera g; ex L.431/85)
-  Territori alpini ed appenninici (D.Lgs 42/2004 art. 142, comma 1, lettera d; ex L.431/85)
-  Ghiacciai (D.Lgs 42/2004 art. 142, comma 1, lettera e; ex L.431/85)
-  Zone umide (D.Lgs 42/2004 art. 142, comma 1, lettera i; ex L.431/85)
-  Parchi archeologici (D.Lgs 42/2004 art. 142, comma 1, lettera m; ex L.431/85)

**Ambiti, aree, sistemi ed elementi assoggettati a specifica tutela della Rete Natura 2000**

-  Siti di Interesse Comunitario (SIC Direttiva 92/43/CEE "Habitat")
-  Zone di Protezione Speciale (ZPS Direttiva 79/409/CEE "Uccelli")

**Siti patrimonio dell'Unesco (World Heritage Convention, 1972-PPR, art. 23)**

-  Arte Rupestre della Val Camonica
-  I luoghi del potere - I Longobardi in Italia
-  Parchi d'arte rupestre della Valle Camonica - SITO UNESCO n°94
  - a) Parco Nazionale delle Incisioni Rupestri e Parco Archeologico Nazionale dei Massi di Centomo, Capo di Ponte
  - b) Riserva Naturale delle Incisioni Rupestri di Ceto, Cimbergo e Paspardo
  - c) Parco Archeologico Comunale di Seradina-Bedolina, Capo di Ponte
  - d) Parco Comunale di Sellero
  - e) Parco pluritematico del "Coven de le Fate", Sonico
-  Buffer zone Parchi d'arte rupestre Valle Camonica
-  Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino
  - a) La Mareschina Tafella, Simione
  - b) Lavagnone, Desenzano del Garda e Lonato del Garda
  - c) Lucone, Polpenazze del Garda
  - d) Lugana Vecchia, Simione
  - e) San Silvano - Gabblano, Manerba del Garda
  - f) West Garda - La Fabbrica, Padenghe sul Garda
-  Buffer zone Siti archeologici

**Sistema delle aree protette**

-  Parchi naturali Istituiti (L.394/91)
-  Parchi Locali di Interesse Sovracomunale riconosciuti (LR.86/83)
-  Monumenti naturali

**Ambiti, aree, sistemi ed elementi assoggettati a specifica tutela della pianificazione paesaggistica Regionale**

-  Infrastruttura idrografica artificiale della pianura (PPR, art.21, cc.4-5-6)
-  Geositi (PPR, art.22)
-  Ambiti di criticità (PPR, indirizzi di tutela Parte III)
-  Ambiti ad elevata naturalità (PPR, art. 17)
-  Ambiti di tutela dello scenario lacuale (PPR, art. 19)
-  Laghi (PPR, ART.19)
-  Centri e nuclei storici (PPR, art.25)
-    Belvedere, visuali sensibili, punti di osservazione del paesaggio lombardo (art.27 c.4 PPR)

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

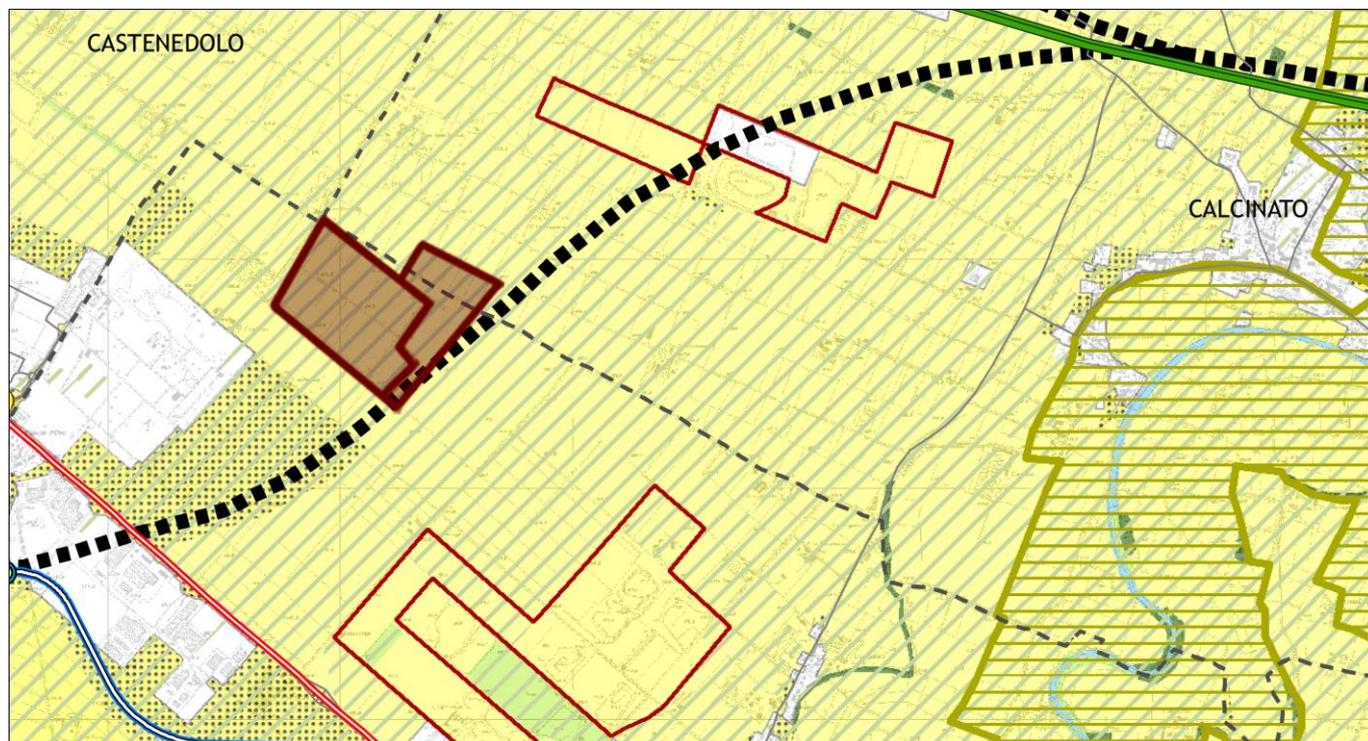
Lotto  
00

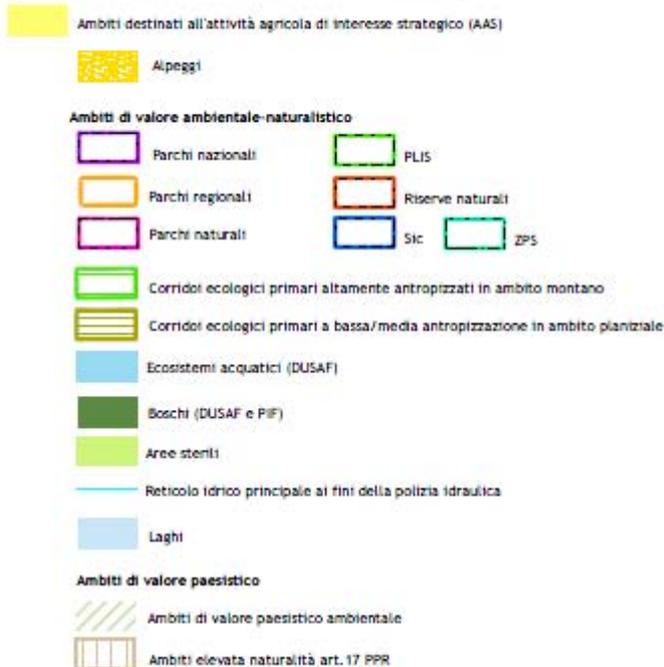
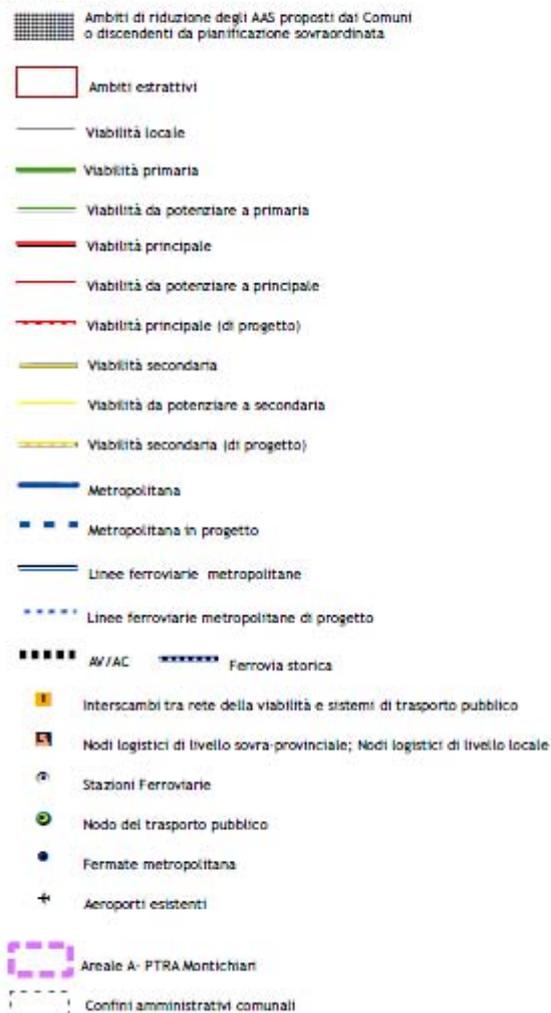
Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
34 di 50

*Figura 3-5. Tavola 5.2 Sezione M "Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico" della Revisione del PTCP della Provincia di Brescia*




**AMBITI DESTINATI ALL'ATTIVITA' AGRICOLA DI INTERESSE STRATEGICO**

**SISTEMA URBANO**


GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

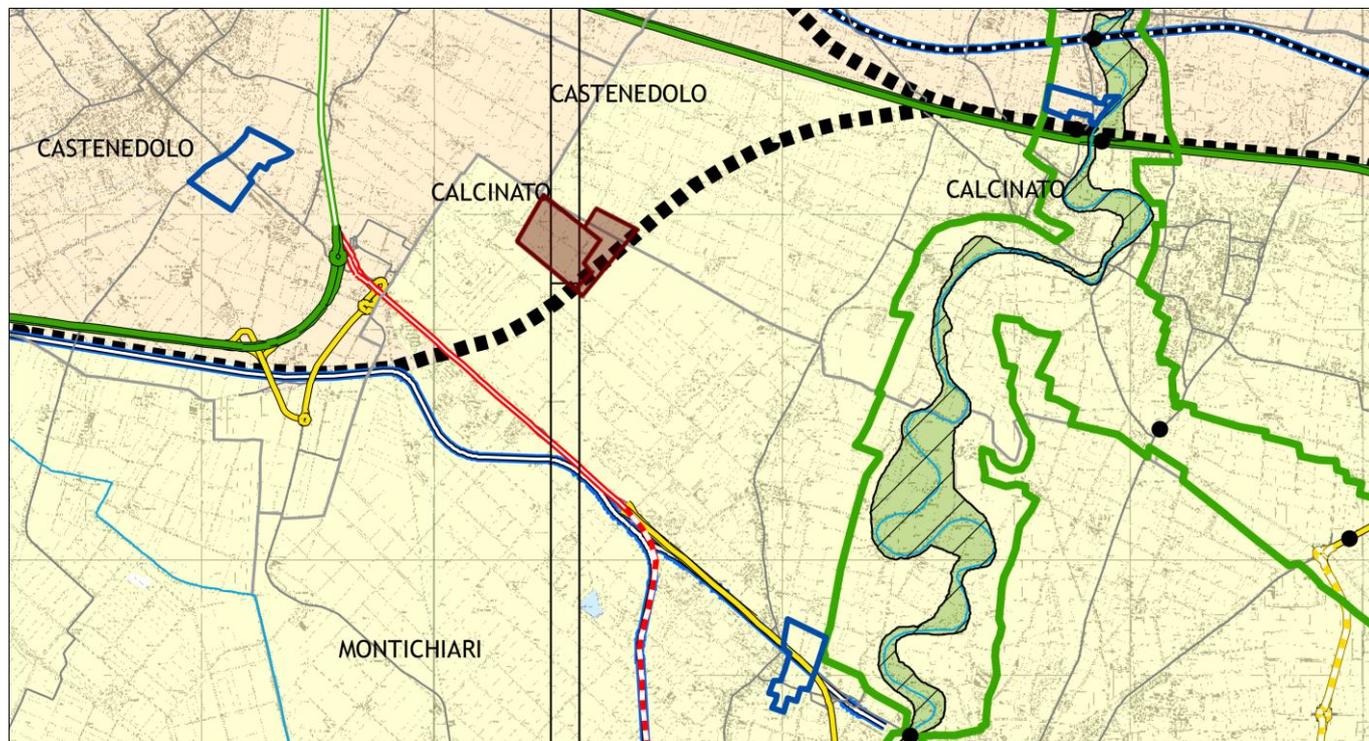
Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGS0000800

Rev.  
0

Foglio  
36 di 50

Figura 3-6. Tavola 4 Sezione D-E "Rete Ecologica Provinciale" della Revisione del PTCP della Provincia di Brescia




**Legenda**

Corridoi ecologici primari a bassa/media antropizzazione in ambito pianiziale

Corridoi ecologici primari altamente antropizzati in ambito montano

Corridoi ecologici secondari

Corridoi locali

Varchi

Fronti problematici all'interno dei corridoi ecologici

Principali punti di conflitto della rete con le infrastrutture prioritarie

Aree problematiche all'interno dei corridoi ecologici

Diretrici di collegamento esterno

Principali ecosistemi lacustri

Aree ad elevato valore naturalistico

Ambiti di consolidamento ecologico delle colline moreniche del Garda

Aree naturali di completamento

Ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa

Ambiti dei fontanili

Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema

Rete Natura 2000

Elementi di primo livello della RER

Reticolo idrico principale

Viabilità locale

Viabilità primaria

Viabilità da potenziare a primaria

Viabilità principale

Viabilità da potenziare a principale

Viabilità principale (di progetto)

Viabilità secondaria

Viabilità da potenziare a secondaria

Viabilità secondaria (di progetto)

Metropolitana

Metropolitana in progetto

Linee ferroviarie metropolitane

Linee ferroviarie metropolitane di progetto

AC/AV Ferrovia storica

Confini comunali

Confine provinciale

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

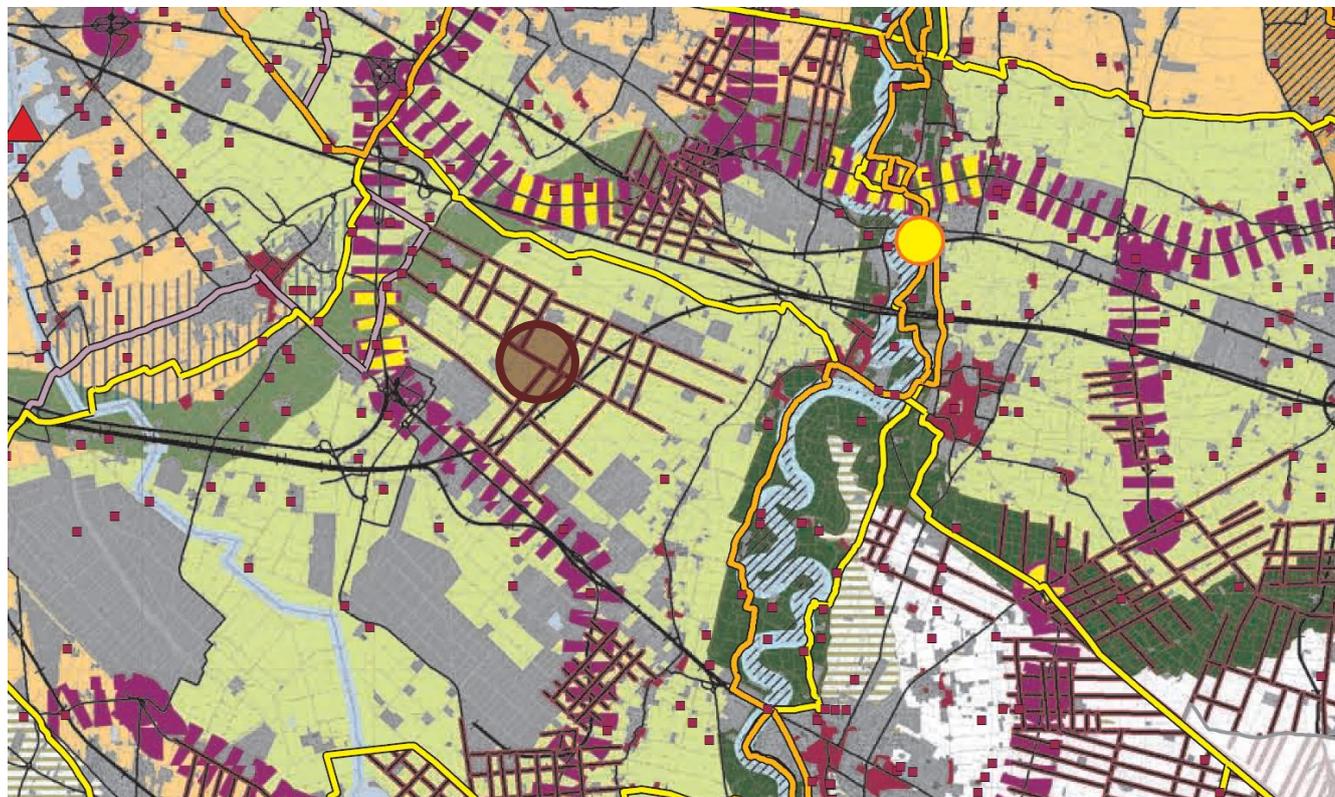
Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
38 di 50

Figura 3-7. Tavola 2.6 "Rete Verde Paesaggistica" della Revisione del PTCP della Provincia di Brescia





	Confine Provincia
	Rete Stradale
	Ferrovie
	Inserzioni
<b>Idrografia</b>	
	Elementi Primari della rete idrografica
	Elementi secondari della rete idrografica
	Laghi

**AMBITI PER LA TUTELA/RIPRISTINO DELLA CONTINUITÀ DEI PAESAGGI NATURALI**

	Parchi Nazionali e Regionali	Si rimanda alla normativa di riferimento
AMBITI DELLA RETE ECOLOGICA PROVINCIALE		
TIPOLOGIA	RIFERIMENTI/AZIONI	
	Elementi di primo livello della RER, inclusi i Siti di Rete Natura 2000	Cfr. Tav. 4 Rete ecologica e Articoli delle Nda riferiti alla Rete Ecologica Provinciale
	Aree ad elevato valore naturalistico	
	Aree naturali di completamento	
	Corridoi ecologici primari	
	Corridoi ecologici secondari	
AMBITI AGRICOLI DI VALORE PAESISTICO AMBIENTALI E PLUS		
TIPOLOGIA	RIFERIMENTI/AZIONI	
	Ambiti agricoli di valore paesistico-ambientale	Potenziamento degli elementi di naturalità diffusa nel rispetto della struttura paesistica originaria
	PLUS	Cfr. Art. XX della Rete Ecologica Provinciale

**AMBITI SPECIFICI DELLA RETE VERDE PAESAGGISTICA: tutela/valorizzazione**

TIPOLOGIA	RIFERIMENTI/AZIONI	
	Nodi strategici delle valli fluviali	Attivazione di processi complessivi di riqualificazione
	Ambiti fortemente antropizzati delle Valli fluviali	Riqualificazione delle aree agricole frammentate e/o residuali
	Ambiti dei paesaggi rurali tradizionali della Franciacorta e del Lugana	Contenimento del consumo di suolo e potenziamento dei caratteri identitari
	Ambiti rurali di Francia urbana	Contenimento del consumo di suolo e ricomposizione del paesaggio locale
	Ambiti dei paesaggi rurali di transizione	Contenimento del consumo di suolo, potenziamento delle connessioni con gli ambiti a contorno
	Elementi di rilevanza paesaggistica	Contenimento della pressione antropica, attivazione di processi di riqualificazione
	Margini delle conurbazioni	Contestualizzazione, ricomposizione e riqualificazione
	Territorio interessato da potenziamenti e nuove strade	Previdenzialità di scenari di riqualificazione paesistica complessiva
	Tretti stradali ad alta interferenza con il mosaico paesistico ambientale	Attivazione di interventi di mitigazione e di ricomposizione del paesaggio
	Domini sciabili da PPR	Riqualificazione delle aree interessate
	Elementi di potenziale valore paesistico	Attivazione di processi di rigenerazione urbana e costruzione di nuovi paesaggi di qualità

**ELEMENTI IDENTITARI DEI PAESAGGI CULTURALI: tutela/valorizzazione**

TIPOLOGIA	RIFERIMENTI/AZIONI	
	Centri storici	Tutela della fisionomia dei nuclei storici
	Elementi di rilevanza del paesaggio culturali	Cfr. Tavola 2.2. - Tutela e valorizzazione
	Orditare significative dei paesaggi agricoli	Conservazione

**ELEMENTI DELLA RETE FRUITIVA DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO: fruizione**

TIPOLOGIA	RIFERIMENTI/AZIONI	
	Nodi dell'intermodalità dolce	Incremento e/o miglioramento di attrezzature e servizi
	Sentieri	Miglioramento e potenziamento della rete, della segnaletica, dei servizi e delle attrezzature.
	Percorsi ciclabili	

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

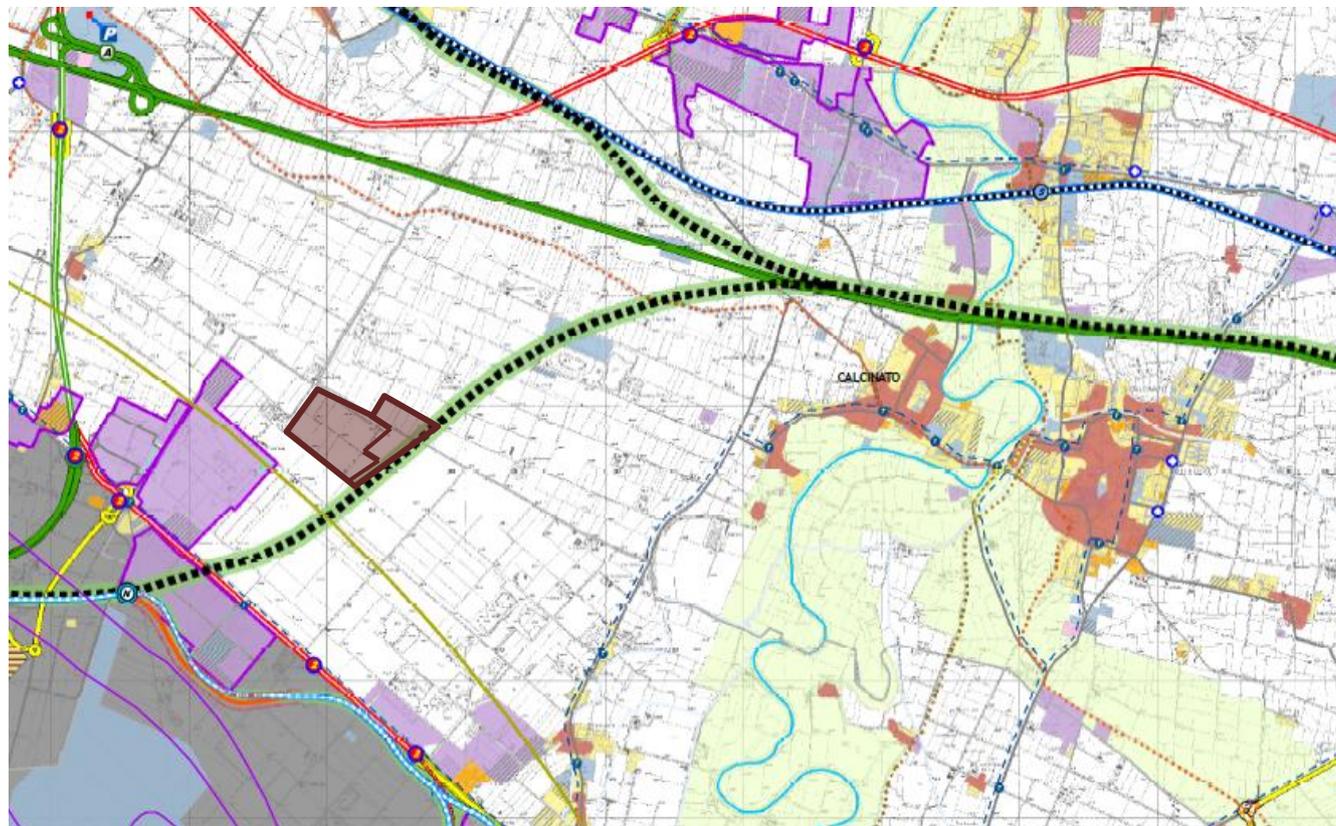
Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
40 di 50

Figura 3-8. Tavola 1.2 “Struttura e Mobilità – Ambiti Territoriali” della Revisione del PTCP della Provincia di Brescia





**Legenda**

**SISTEMA INSEDIATIVO**

Tipologie insediative esistenti e previste dalla pianificazione comunale

- Nuova Destinazione Funzionale (NDF)
- esistente**
- prevista**
- Area di presenza dell'attività industriale
- Area di presenza dell'attività produttiva
- Area di presenza dell'attività terziaria commerciale
- Insediamenti turistici / storici
- Insediamenti per servizi commerciali e socio-culturali
- Destinazione di servizio di area socio-culturale
- Destinazione di servizio di area sportiva

**Servizi di livello socio-economico**

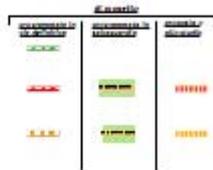
- Area S.M.01
- Assistenza
- C.A.T.
- Istruzione
- Alcol
- V.P.S.
- Quantità Case di Cura
- Pensi oncolpiti/assistenza
- P.lecine
- Cure Home Terminali
- Località secondarie di servizio giorno
- ex Caserme
- S.M.01/02
- S.M.03
- S.M.04/05/06/07/08
- S.M.09
- S.M.10

**SISTEMA INFRASTRUTTURALE**

**Rete viaria**

**esistente e in costruzione**

- Viabilità primaria
- Viabilità da potenziare a primaria
- Viabilità principale
- Viabilità da potenziare a principale
- Viabilità secondaria
- Viabilità da potenziare a secondaria
- Rete della viabilità locale



**Interventi della rete viaria**

**esistente e in costruzione**

- Carrito autostradale
- Intervento di Tipo 1
- Intervento di Tipo 2
- Intervento di Tipo 3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
- Carrito autostradale
- Intervento di Tipo 1
- Intervento di Tipo 2

**Rete del trasporto pubblico**

**esistente e in costruzione**

- Ferrovie della rete NA/Mia capota (R.F.C.)

**Rete del trasporto pubblico locale (T.P.L.)**

**esistente e in costruzione**

- Linee ferroviarie suburbane (Linee S)
- Linee ferroviarie metropolitane
- Metropolitane



**Rete su gomma**

- Linee suburbane (S 134)
- Linee locali

**Rete su rotaie**

- Linee di navigazione

**Stazioni, Terminali, post e scoppoli**

- Fermette metropolitane esistenti
- Fermette metropolitane di progetto
- Stazioni/terminali/linee ferroviarie esistenti (Linee S)
- Stazioni/terminali/linee ferroviarie metropolitane programmate
- Fermette Linee S-Link
- Fermette Linee T.P.L.
- Post e scoppoli
- Scoppoli esistenti

**Piano Territoriale Regionale d'Area Metropolitana (P.T.R.A.)**

- Area A
- Area A.1
- Corso ferroviario NO-GR-TORINO

**Zone di rischio A.B.C. ex art. 107 CCN**

**Rete della mobilità dolce**

**esistente e in costruzione**

- Circuiti ciclo-pedonali di livello regionale e provinciale
- Circuiti ciclo-pedonali di livello di livello regionale



**Destini di interesse modale di livello primario**

- Rete del trasporto pubblico esistente
- Rete del trasporto pubblico programmato

**Destini di interesse modale di livello secondario**

**Interventi passeggeri**

- Interventi ferro-gomma acqua
- Interventi gomma pubblica gomma privata
- Interventi logistica della viabilità e clienti di trasporto pubblico

**Area parcheggio allargata**

**Interventi modale merci**

- Post logistici di livello socio-economico
- Post logistici di livello locale

**Destini viabilità**

- esistente
- impianti di livello urbano

**Impianti**

- Rete bus strategica principale
- Rete bus strategica minore
- Logit
- Rete verde
- Centri servizi/terminali/comuni



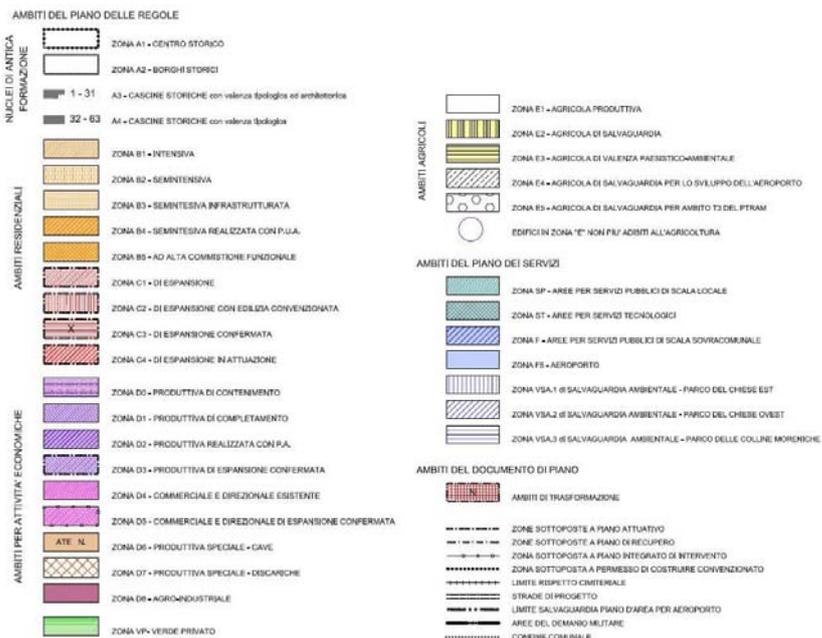
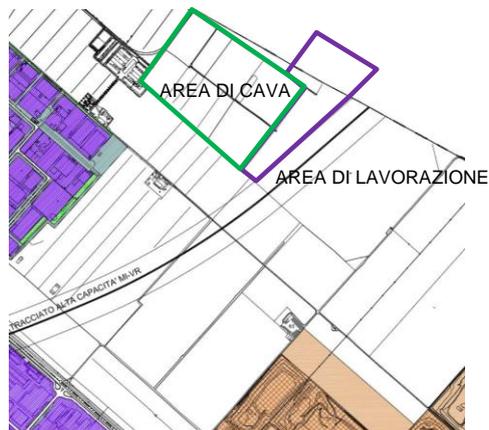
### 3.3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE COMUNALE

Nell'Allegato 8 Quadro di riferimento Ambientale, sono riportati i vincoli urbanistici e territoriali dettati dagli strumenti di pianificazione esistenti.

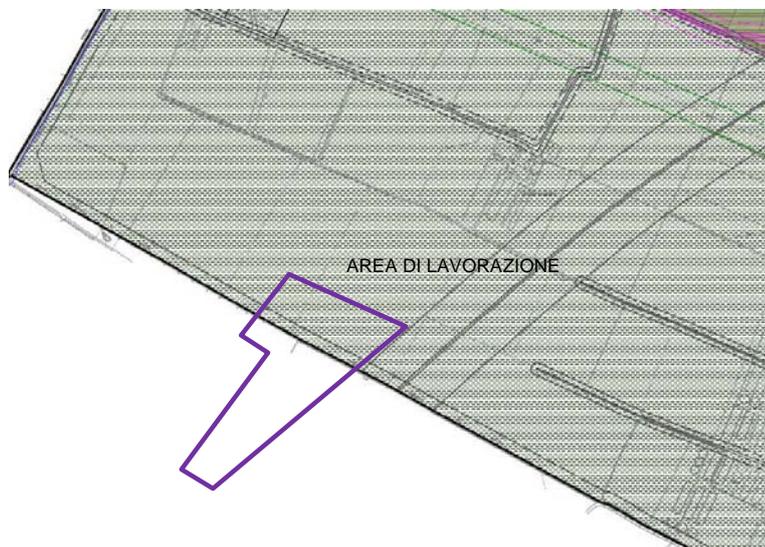
Il PGT del Comune di Montichiari è stato approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 16 del 28 giugno 2013 e successiva pubblicazione sul B.U.R.L. - Serie Avvisi e Concorsi n. 52 del 27 dicembre 2013.

Gli elaborati di Piano recepiscono e riportano il tracciato della linea AV/AC. La Relazione del Documento di Piano specifica, per quanto riguarda la garanzia di preservazione dei corridoi infrastrutturali, in particolare per la linea AV/AC, che "sono riproposti i vincoli di legge derivanti da quanto indicato nel progetto della linea alta velocità a suo tempo approvato dal CIPE. All'interno di tali aree la gestione del vincolo è in capo all'ente realizzatore dell'opera (Ferrovie Italia) il quale di volta in volta, a richiesta dell'operatore definisce la linea di ultimo rispetto per le nuove edificazioni" (par. 2.4. I VINCOLI DERIVANTI DAL PTRAM).

Per quanto riguarda l'area di cava, dalla documentazione di Piano, in particolare dalla Tavola 2.1 Ambiti e Zone del Piano delle Regole (immagine seguente), emerge che l'area estrattiva ricade unicamente in zona E1 - Agricola produttiva, normata dall'art. 77.1 delle NTA. Questa zona "Investe le aree del territorio comunale destinate alla attività agricola, alla coltivazione ed alla realizzazione degli impianti necessari alla conduzione dei fondi ed agli impianti zootecnici".

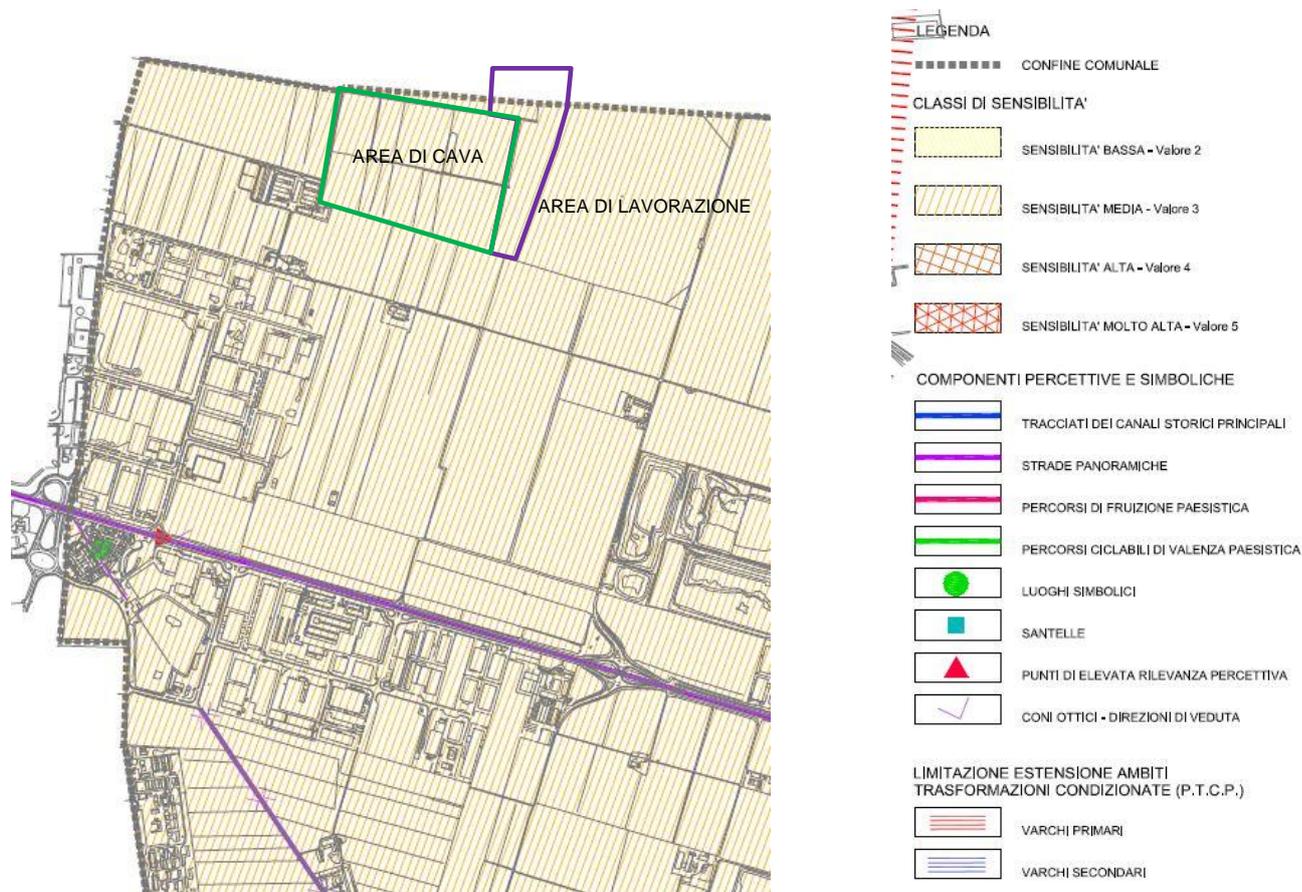


Anche la parte di area di lavorazione che cade in Comune di Calcinato ricade unicamente in zona E1 - Agricola produttiva, normata dall'art. 110 delle NTA. (Tavola P.d.R. 1A Ambiti ed aree di attuazione del PGT di Calcinato (immagine seguente).

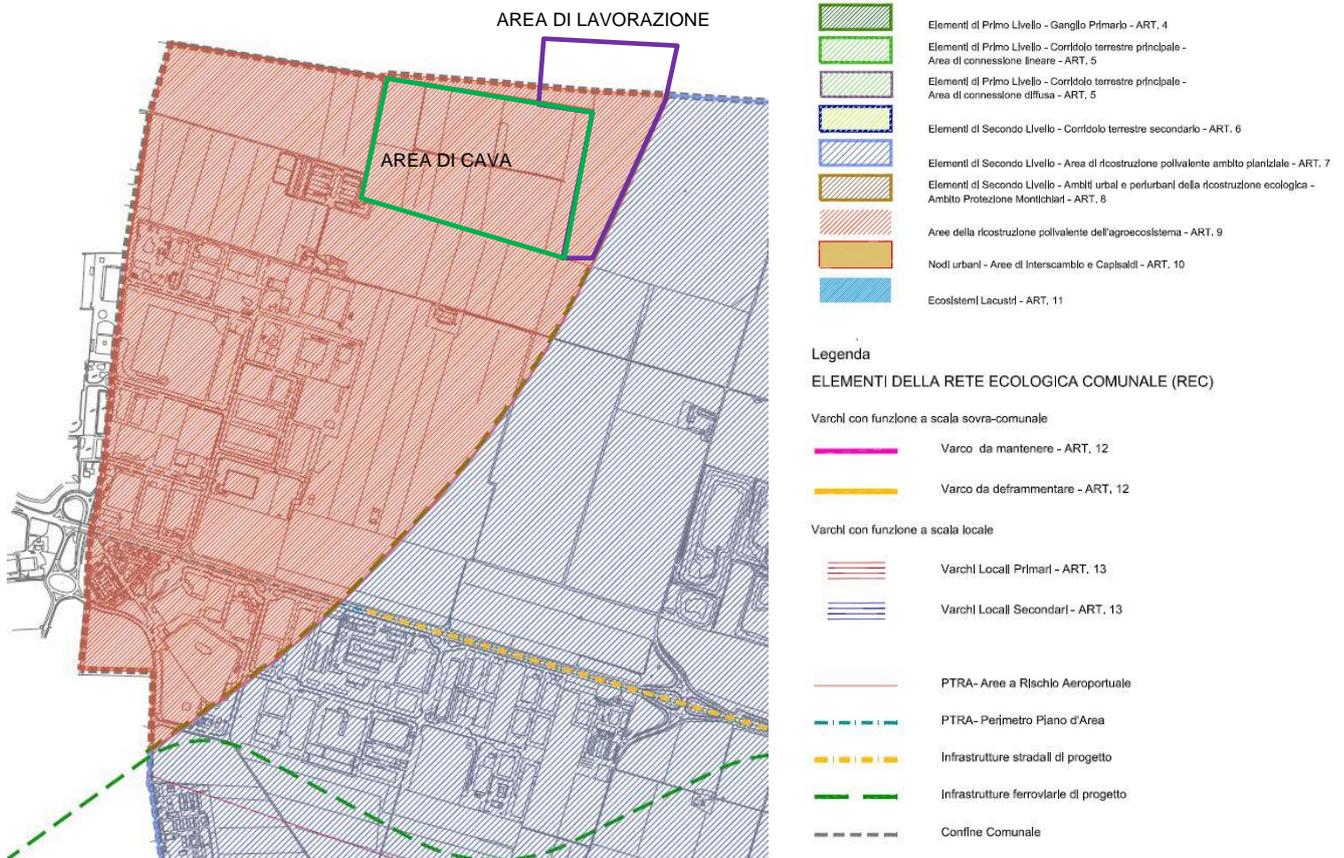


ZONA E1 - agricola produttiva

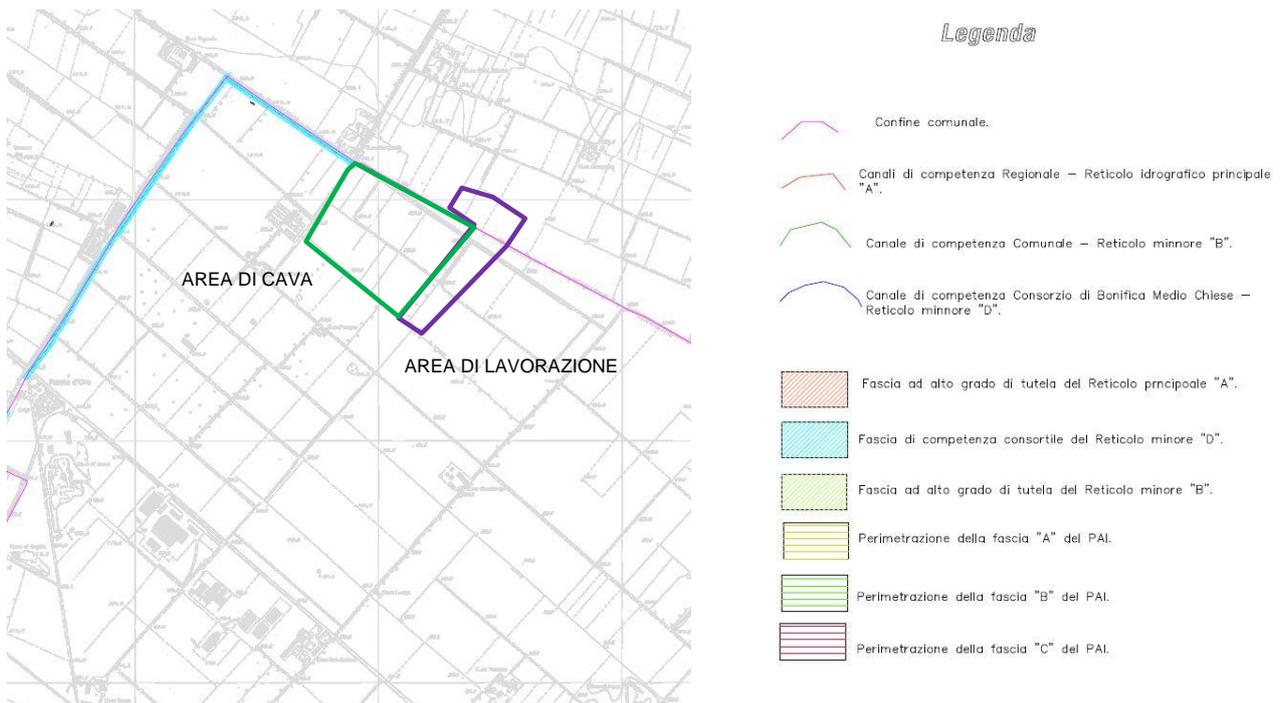
La componente paesistica del Documento di Piano in Tavola A1.03 P1 – Classi di sensibilità paesistica riporta l'area con classe di sensibilità media, "Oltre il Chiese, il paesaggio delle grandi stanze del pianalto". In tali aree tra gli indirizzi di tutela è indicato: "valorizzazione degli elementi infrastrutturali esistenti e di progetto con interventi di riqualificazione paesaggistica e di rinaturalizzazione (quando possibile) che trasformino eventi "critici" (le cave, le discariche, gli svincoli, ecc.) nell'occasione per creare nuovi paesaggi" (Art. 4. Indirizzi e norme di tutela della componente paesistica del Documento di Piano).



L'area di cava è riportata in Tavola A2.03 E2 Sistema della rete ecologica comunale (immagine seguente) come Aree della ricostruzione polivalente dell'agroecosistema, in cui la REC mira al mantenimento dell'equilibrio tra aree edificate e territorio libero ed al controllo delle criticità ecologiche indotte dallo sfruttamento agricolo (art. 9, Norme di tutela della Rete ecologica comunale).



La Tavola A8.02A Individuazione del reticolo idraulico, non segnala elementi nell'area interessata dalla cava (immagine seguente).

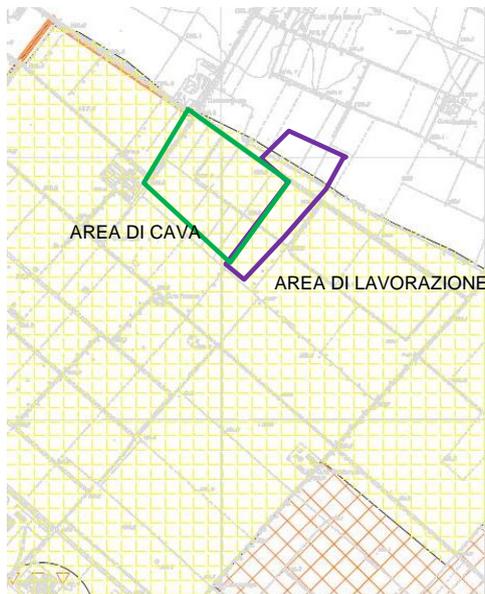




La Tavola A7.10 - Carta della fattibilità delle azioni di piano (immagine seguente), propone di suddividere il territorio comunale in classi d'uso in funzione dello stato di rischio desunto dall'unione e sovrapposizione delle varie carte tematiche di inquadramento. All'interno del Comune di Montichiari sono state riconosciute tre delle quattro classi di fattibilità predefinite dalla Giunta Regionale sulla base delle limitazioni di carattere morfologico (come scarpate e terrazzi fluviali), di carattere idrogeologico (come soggiacenza della falda e ubicazione dei pozzi comunali) e di carattere litologico (come le caratteristiche geologico-tecniche dei terreni espresse nella carta della georeferenziazione del rilievo, oltre che dalle zonazioni applicate dal PAI nelle aree prospicienti il Fiume Chiese). Per ogni classe sono state riconosciute sottoclassi differenti in base a diverse ragioni di pericolosità.

L'area di cava è collocata in un'area indicata con Classe 2A – Aree di fattibilità con modeste limitazioni. “A questa classe appartengono le aree nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni alla modifica delle destinazioni dell'uso dei terreni per ridotta pericolosità geologica e idrogeologica. Per quanto riguarda l'utilizzo geomeccanico dei terreni non si pongono forti limitazioni di fattibilità per soluzioni di fondazione anche se in ogni caso è opportuno verificare le stabilità d'insieme dell'appoggio in relazioni alle condizioni geomeccaniche e idrogeologiche locali e con riferimento specifico alle caratteristiche tecniche del progetto. In generale l'utilizzo dei terreni deve avvenire nel rispetto delle norme tecniche usuali, conformemente alle norme e alle disposizioni vigenti.

SOTTOCLASSE 2A: la sottoclasse è rappresentata dalle alluvioni ghiaiose grossolane, con buone caratteristiche meccaniche, facenti parte del Piano Generale Terrazzato principalmente nel settore occidentale del territorio comunale e delimitate dalle scarpate di terrazzo o comunque aree rilevate nel contesto generale. L'attuale uso del suolo è sia agricolo sia urbanizzato e, nell'ampio settore occidentale, si riscontrano anche le attività estrattive, i cui territori sono delimitati dagli ATE” (Relazione dello Strumento geologico generale, Aggiornamento alle prescrizioni regionali di cui alla Dgr. n. VII/19811 del 10.12.2004).



**Legenda**

**CLASSE 4: AREE DI FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI**

-  **SOTTOCLASSE 4A:** varanti della collina montana ad elevata ampiezza di fianco. Sono aree a rischio geologico e di instabilità valenziale per le quali si esclude qualsiasi nuova edificazione, sia non di opere tese alla salvaguardia, miglioramento o manutenzione per la massa in spianata esistente.
  -  **SOTTOCLASSE 4B:** Zone di tutela Assoluta dei pozzi di captazione delle acque sotterranee al consumo umano, corrispondenti ad una fascia di 10 metri centrate sul manufatto per le quali vigono le disposizioni di cui all'art. 5 comma 4 del D.L.S.G. 258/2000.
  -  **SOTTOCLASSE 4C:** Fascia A del P.A.L. così come da questo predefinito, vigono le norme specifiche del P.A.L. stesso.
  -  **SOTTOCLASSE 4D:** Fascie di rispetto ad alto grado di tutela del reticolo idrografico di competenza Regionale. Si applicano le norme della corrispondente e specifica normativa comunale relativa al reticolo idrografico. L'ampiezza massima è di 10 metri.
- CLASSE 3: AREE DI FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI**
-  **SOTTOCLASSE 3A:** piani collinari delle colline montane e loro scarpate a media inclinazione. Sono realizzabili di tutela ordinaria.
  -  **SOTTOCLASSE 3B:** aree prossime all'asta fluviale che conservano una potenziale pericolosità di secondaria.
  -  **SOTTOCLASSE 3C:** fascia C del P.A.L. aree a pericolosità media per moderata probabilità di essere interessate da fenomeni alluvionali. Si applicano le specifiche disposizioni del P.A.L. stesso.
  -  **SOTTOCLASSE 3D:** fascia B del P.A.L. aree a pericolosità medio - alta per moderata probabilità di essere interessate da fenomeni alluvionali. Si applicano le specifiche disposizioni del P.A.L. stesso.

-  **SOTTOCLASSE 3E:** fasce di rispetto dei pozzi di captazione delle acque destinate al consumo umano, corrispondenti ad una fascia di 200 metri centrate sull'opera. Vigono le disposizioni di cui all'art. 5 comma 6 e 6 del D.L.S.G. 258/2000. Novità della D.G.R. 10.4.2003 n. 12665.
  -  **SOTTOCLASSE 3F:** aree appartenenti agli ATE del Piano Provinciale Cave, ovvero ad impianti di collettazione definitiva dei rifiuti a soggetti a vincoli normativi specifici.
  -  **SOTTOCLASSE 3G:** Lama della "Lama del Naviglio". Aree oggetto a rilevanti accertamenti verificati dalla fascia fluviale, che potrebbe interferire spondaneamente con eventuali piani interrati.
  -  **SOTTOCLASSE 3H:** fasce di rispetto ad alto grado di tutela del reticolo idrografico minore di competenza del Consorzio Melegnano Chiese. Si applicano le norme della corrispondente e specifica normativa comunale relativa al reticolo idrografico. L'ampiezza massima è di 10 metri.
  -  **SOTTOCLASSE 3I:** fasce di rispetto ad alto grado di tutela del reticolo idrografico minore di competenza Comunale. Si applicano le norme della corrispondente e specifica normativa comunale relativa al reticolo idrografico. L'ampiezza massima è di 4 metri.
- CLASSE 2: AREE DI FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI**
-  **SOTTOCLASSE 2A:** aree appartenenti al PGT delimitate da terrazzamenti ortogonali o comunque rilevati nel contesto generale costituito da alluvioni gradate generalizzate. Si applicano le disposizioni di cui al D.M. 11.3.1988 e successive modificazioni.
  -  **SOTTOCLASSE 2B:** aree prospicenti la Valle Tume Chiese costituite da depositi glaciali passanti lateralmente a granularità fine. Si sono osservate condizioni di instabilità particolare geologica e idrogeologica. Si applicano le disposizioni di cui al D.M. 11.3.1988 e successive modificazioni.

**N.B.**  
1- Ove si sovrappongono classi differenti, nelle aree così delimitate vigono le disposizioni di tutte le classi di copertura.  
2- L'ampiezza massima della fascia ad alto grado di tutela del reticolo idrografico è, in planimetria, solamente indicativa.  
Il rispettivo valore va desunto in Normativa di Fattibilità, ovvero, quando permangono dubbi presso lo specifico Regolamento Comunale.

La parte di area di lavorazione che cade in Comune di Calcinato ricade Classe 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni (Tavola DP-6 - Carta della fattibilità geologica del PGT di Calcinato (immagine seguente)).



**CLASSE 1 - FATTIBILITA' CON SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI**

1

1 - Aree pianeggianti nelle quali le caratteristiche geotecniche dei terreni sono buone e la falda idrica non interferisce con il suolo e ed il primo sottosuolo (profondità > 5m).

Piano di Classificazione Acustica

Il progetto prevede che l'area di cava sia interamente contenuta nel Comune di Montichiari, mentre l'area delle lavorazioni ricade parzialmente nel Comune di Calcinato. Alcuni recettori potenzialmente impattati dall'emissioni di rumore della cava sono nel Comune di Castenedolo. Il Comune di Montichiari ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera del Consiglio Comunale n. 13 del 02/03/2007. Il Comune di Calcinato ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera del Consiglio Comunale n.65 del 24/09/2004. Il Comune di Castenedolo ha approvato il Piano di

Zonizzazione Acustica con Delibera del Consiglio Comunale n. 13 del 22/04/2008. La cava è interamente compresa in classe III

### 3.4 VINCOLI

Nell'Allegato 3 del presente volume – Quadro di riferimento Programmatico, sono riportati i vincoli paesaggistici e ambientali di riferimento. Tali vincoli sono riassunti nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Tabella 3-1 Vincoli paesaggistici e ambientali di riferimento.

Vincoli Paesaggistici e Ambientali	Normativa di riferimento
Bellezze individue	D.lgs. 42/04 e s.m.i.
Fascia di rispetto dei fiumi	D.lgs. 42/04 e s.m.i.
Fascia di rispetto dei laghi	D.lgs. 42/04 e s.m.i.
Bellezze d'insieme	D.lgs. 42/04 e s.m.i.
Vincolo archeologico	D.lgs. 42/04 e s.m.i.
Parchi e Riserve	D.lgs. 42/04 e s.m.i.
ZPS e SIC	D.P.R. 357/97
Vincolo idrogeologico	R.D.3267/23

Dalla lettura della carta emerge che l'area di cava si inserisce in un ambito territoriale privo di vincoli.

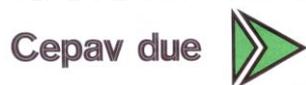
### 3.5 COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AMBIENTALE

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 (cfr. Progetto Definitivo Relazione Tecnica IN0500DE2ROCA00001570) si è tenuto conto del contesto in cui si inserisce la 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.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
49 di 50

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 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. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000770

Rev.  
0

Foglio  
1 di 19

## VOLUME 2

### QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

---



## 1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di una cava a fossa con escavazione sopra falda e recupero di tipo agronomico. L'altezza di scavo varierà intorno ai 6 m, da un minimo di circa 5,00 m ad un massimo di poco inferiore 6,70 m. Tali profondità di sfruttamento garantiranno l'assenza d'interferenze con il massimo livello dalla falda freatica. Il fondo cava presenterà una superficie uniformemente inclinata verso sud - sudovest con pendenza dell'ordine dello 0,7%. La superficie dell'area estrattiva è di circa 256.000 mq da cui verranno estratti circa 1.300.000 mc di inerti. Il progetto di scavo, di seguito descritto, è stato rappresentato cartograficamente negli Allegati 1 e 2 del presente volume – Quadro di riferimento Progettuale.

L'accesso al sito, localizzato in prossimità dalla linea ferroviaria AC/AV Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona, sarà garantito da viabilità locale e piste di cantiere a sud est dell'area di cava (cfr. Allegato 3 Percorsi cava cantiere del presente volume - Quadro di riferimento Progettuale).

### 1.1 FASE DI REALIZZAZIONE DELLA CAVA

La fase di realizzazione della cava prevede l'asportazione del suolo agrario per uno spessore di 50 cm ed accumulo temporaneo in appositi settori non in fase di escavazione all'interno dell'area di cava per poi venire riposizionato durante gli interventi di recupero ambientale o utilizzato per opere connesse alla realizzazione della linea ferroviaria. Il suolo agrario accantonato nella fase preliminare di realizzazione della cava sarà infatti riutilizzato in fase di ripristino morfologico/naturalistico dell'area ed il volume di terreno in esubero sarà destinato ad altri interventi nell'ambito del progetto della linea AC/AV Milano Verona Lotto funzionale Brescia-Verona. Gli accumuli temporanei di terreno vegetale non dovranno superare i 3 m di altezza, con una base con lato minore non superiore a 3 m; qualora la base abbia dimensioni maggiori di 3 m, l'altezza dei cumuli deve essere contenuta entro 1 m.

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, la cui localizzazione varierà nel tempo in funzione delle fasi di scavo.

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, ovvero:

- 10 metri:
  - da strade di uso pubblico non carrozzabili;
  - da luoghi cinti da muro destinati ad uso pubblico;
- 20 metri:
  - da strade di uso pubblico carrozzabili;

- da corsi d'acqua senza opere di difesa;
  - da sostegni o da cavi interrati di elettrodotti di linee telefoniche o telegrafiche o da sostegni di teleferiche che non siano ad uso esclusivo delle escavazioni predette;
  - da edifici pubblici e da edifici privati non disabilitati;
- 50 metri:
- da ferrovie;
  - da opere di difesa dei corsi d'acqua;
  - da sorgenti, acquedotti e relativi serbatoi;
  - da oleodotti e gasdotti;
  - da costruzioni dichiarati "monumenti nazionali".

Le misure vanno prese dal ciglio superiore dell'escavazione al margine esterno dell'opera tutelata.

A sua volta, l'Art. 891 del Codice Civile prescrive di conservare una fascia di rispetto pari alla massima profondità di scavo dalle proprietà confinanti.

A fronte di tali prescrizioni, nel progetto sono stati tracciati i seguenti limiti:

- sul confine nord-ovest
  - 15 m dal confine di proprietà;
  - 15 m da ossigenodotto, previo richiesta di deroga;
  - 15 m da canale irriguo, previo richiesta di deroga;
  - 20 m da strada ad uso pubblico carrozzabile;
- sul confine sud-ovest
  - 10 m dal confine di proprietà
  - 15 m da ossigenodotto, previo richiesta di deroga;
  - 15 m da canale irriguo, previo richiesta di deroga;
- sul confine nord-est
  - 6,7 m dal confine di proprietà
  - 6,7 da canale irriguo, previo richiesta di deroga;
  - 10 m da strada di uso pubblico carrozzabile, previo richiesta di deroga;
- sul confine sud-est
  - 6,7 m dal confine di proprietà.

## 1.2 FASE DI COLTIVAZIONE

La coltivazione delle cave sarà di tipo a fossa, con un numero di fronti attivi da decidere in funzione delle esigenze del Cantiere A.C./A.V.

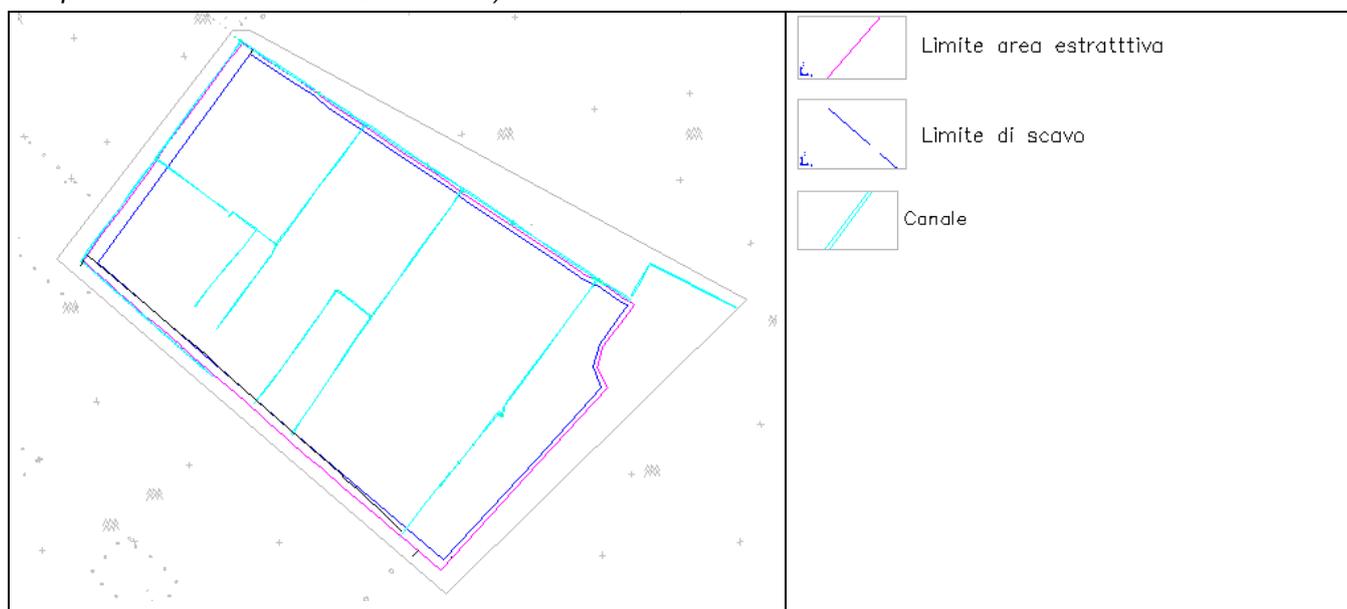
Le scarpate, sono previste a pedata unica con una pendenza pari a 35°. La loro stabilità in questa configurazione è stata dimostrata dalle verifiche descritte nella relazioni di progetto.

Per le operazioni di scavo saranno utilizzati escavatori, con i quali si procederà all'abbattimento del giacimento per gradoni d'altezza massima di 4 m, in ottemperanza a quanto disposto dal D.P.R. 128/59.

Alla luce delle particolari condizioni dell'area di cava con presenza di canali al confine dell'area estrattiva, fasce di rispetto limitate e terreni superficiali dotati di buona permeabilità, non si ritiene necessaria la realizzazione di un fosso di guardia al contorno dello scavo, in quanto l'afflusso di acque di dilavamento provenienti dai terreni al contorno sarà estremamente modesto se non nullo.

La realizzazione della cava interferisce esclusivamente con canali irrigui "ciechi" (cfr. Figura 1-1), ovvero realizzati solo per l'area da loro attraversata e non di collegamento e/o adduttori alla rete irrigua complessa. Pertanto le interferenze non produrranno effetti sul sistema irriguo dell'area interessata. Per maggiori dettagli per quanto concerne le soluzioni progettuali adottate si rimanda al Progetto Definitivo (Rilievo planimetrico e ubicazione dei punti fissi IN0500DE2P7CA0000128 e Planimetrie di recupero ambientale IN0500DE2P7CA0000131) ove sono riportati i rilievi planimetrici dei canali irrigui presenti.

*Figura 1-1 Canalizzazioni che interessano l'area di prevista escavazione (cfr. Rilievo planimetrico e ubicazione dei punti fissi IN0500DE2P7CA0000128)*



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.

### 1.2.1 Viabilità pubblica e di cantiere impiegata in fase di coltivazione

Il materiale estratto dalla cava sarà esclusivamente impiegato per la realizzazione della linea A.V./A.C. Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona. Pertanto, gli inerti scavati verranno caricati su autocarri e trasportati o all'area di lavorazione ubicata ad est dell'area di cava tramite piste di cantiere o direttamente alla linea ferroviaria (cfr. Allegato 3 Percorsi cava cantiere del presente volume - Quadro di riferimento Progettuale).

La cava è poco distante dall'autostrada A4 (uscita Brescia Est) e dalle connessioni della Goitese, della Padana e della Tangenziale Sud di Brescia. La cava è raggiungibile dall'autostrada A4 tramite lo svincolo di Brescia Est e percorrendo la strada verso sud in direzione della Goitese; all'intersezione con la S.S.236 si deve svoltare a sinistra verso il comparto produttivo di recente realizzazione e di qui verso destra percorrendo un tratto di viabilità podereale da adeguare.

L'accesso alla linea ferroviaria sia a partire dalla cava che dall'area di lavorazione, adiacente alla cava, è garantito percorrendo piste di cantiere.

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.

L'uscita dalla cava avverrà all'estremità meridionale. Per il collegamento al fondo scavo sarà realizzata una rampa della larghezza di 8 m e pendenza all'incirca del 7%, percorribile con mezzi meccanici cingolati o gommati. Essa sarà mantenuta in efficienza anche dopo il completamento delle opere di recupero ambientale.

La viabilità interessata da e per la cava sopra indicata è stata raffigurata nell'Allegato 3 Percorsi cava cantiere del presente volume - Quadro di riferimento Progettuale. Per un maggior dettaglio per quanto riguarda la viabilità interna all'area di cava e di lavorazione, le rampe di accesso si rimanda al Progetto Definitivo (Planimetrie di scavo IN0500DE2P7CA0000129 e Planimetria di recupero morfologico IN0500DE2P7CA0000130).

Per evitare l'ingresso di persone non autorizzate o l'eventuale verificarsi di scarichi abusivi, il perimetro di cava sarà, preventivamente, delimitato con rete metallica alta 1,80 m, sormontata da un corso di filo spinato e sostenuta da ritti di ferro con basamento in calcestruzzo. Gli accessi saranno attrezzati con cancelli metallici che rimarranno aperti solamente durante l'orario di attività del cantiere. Lungo tutto il perimetro, gli scavi saranno segnalati con cartelli ammonitori disposti ad una distanza di 40 m l'uno dall'altro, come richiesto dal D.P.R. 128/1959. Al fine di evitare, per scarsa visibilità,

cadute accidentali dal ciglio cava, sarà sempre mantenuta libera, dalla vegetazione arbustiva, una fascia di rispetto di almeno 3,0 m dal ciglio stesso.

### 1.2.2 Fasi temporali

L'escavazione è stata prevista in quattro lotti annui. Nella definizione dei lotti si è considerata la preventiva integrale coltivazione del giacimento fino alla massima profondità di scavo anche al fine di assicurare il progressivo e definitivo recupero ambientale.

La rimozione e l'accantonamento del terreno vegetale procederanno contestualmente alle fasi di coltivazione autorizzate, al fine di limitare gli effetti negativi sul paesaggio e i danni alle colture e alla vegetazione. I lavori di coltivazione inizieranno nella parte meridionale della proprietà e proseguiranno verso nord per lotti. Il numero di fronti attivi andrà deciso in funzione delle esigenze del Cantiere A.C./A.V.

Le modalità di escavazione di ciascun lotto verranno così articolate:

1<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> fase - Quando la superficie liberata dal suolo agrario sarà sufficientemente ampia (circa 25 m) verrà effettuata l'escavazione del banco ghiaioso per un'altezza di circa 4,0 m.

3<sup>a</sup> 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 variabile in funzione dello spessore complessivamente scavabile nelle due zone.

Le ghiaie verranno caricate direttamente sui camion per essere portate al cantiere.

### 1.2.3 Dati progettuali

La superficie di scavo è di circa 23 ha su un'area estrattiva di circa 25 ha (cfr. Tabella 1-1).

Tabella 1-1 Superficie di cava.

Comune	Provincia	Superficie di scavo	Superficie area estrattiva	Superficie intatta
		mq	mq	Mq
Montichiari	BS	236.160	256.007	19.847

E' prevista una capacità di estrazione pari a 1.196 mc/gg per un volume utile totale di ghiaia pari a circa 1.196.000 mc e un volume totale scavato pari a circa 1.300.000 mc (cfr. Tabella 1-2).


**Tabella 1-2 Bilancio Volumi.**

Volume totale di scavo [mc]	Volume utile ghiaie [mc]	Volume copertura [mc]	Volume di copertura di cui suolo riutilizzato [mc]	Volume di suolo agrario in esubero [mc]	Volume di inerte argilloso-limoso in esubero [mc]	Fabbisogno di suolo agrario [mc]
1.314.458	1.196.378	118.080	118.080	-	-	1.434

Si prevede di riutilizzare per il ripristino morfologico naturalistico della cava tutto il volume di suolo agrario precedentemente accantonato (circa 118.000 mc). Tuttavia tale volume di suolo agrario non è sufficiente per completare il ripristino ambientale, pertanto verranno fornite da altre cave, sempre nell'ambito della linea AV/AC, circa 1.400 mc di suolo agrario.

Per i dati topografici quali i capisaldi e i punti di riferimento si rimanda al Progetto Definitivo (Rilievo planimetrico e ubicazione dei punti fissi IN0500DE2P7CA0000128 e Allegato 4 alla Relazione Tecnica - Monografia dei capisaldi topografici IN0500DE2ROCA0000161).

### 1.3 FASE DI RIPRISTINO

Il progetto di recupero morfologico ed ambientale, presentato nella Planimetria ripristino e Tipologico opere di ripristino, Allegato 5, e nella carta Sezioni e Profili ripristino Allegato 6 del presente volume – Quadro di riferimento Progettuale è stato redatto tenendo conto sia degli aspetti territoriali relativi ai previsti utilizzi del suolo, sia degli aspetti ecosistemici (con specifico riferimento alle connessioni con le reti ecologiche circostanti). Esso vuole conseguire due differenti finalità:

- il recupero agronomico;
- la riqualificazione naturalistica.

Tale obiettivo può essere raggiunto attraverso la restituzione di un'area ad "agricoltura compatibile", in cui alla normale sistemazione agricola vengono sovrapposte fasce di vegetazione arborea ed arbustiva in aree marginali, che non interferiscano con la pratica agricola.

Infatti, pur privilegiando, in termini di superficie, il recupero agronomico, l'introduzione di comunità naturali lineari consente di elevare il valore di qualità ambientale dell'intero contesto territoriale interessato.

La sistemazione dell'area di cava sarà articolata in 3 fasi distinte:

- recupero morfologico: consisterà nel modellamento fisico del nuovo piano campagna, nel riporto e il livellamento dei terreni di riempimento e del suolo agrario sul fondo cava, nonché nella risagomatura delle scarpate e delle fasce di rispetto;
- sistemazione idraulico-agraria e della rete irrigua: operazione che riguarderà il ripristino della rete irrigua aziendale con l'impianto di canalette in cls;

- riqualificazione naturalistica: ovvero, quella serie di interventi necessari per ottenere il reinserimento paesistico dell'area, in particolare, impianto di nuove fasce di vegetazione arborea arbustiva sulle scarpate e nelle aree di rispetto.

I buoni risultati agronomici ottenuti in contesti territoriali analoghi consente di ipotizzare che anche in questo caso non verrà alterata significativamente la potenzialità agronomica dei terreni.

A sfavore della coltivazione va indicato che, comunque, i suoli "riportati" risultano troncati rispetto alla configurazione originale ed avranno bisogno di tempo e cure per ritrovare un assetto accettabile. Due fattori invece risultano a favore: l'avvicinamento alla falda ed il miglioramento dell'irrigazione, ottenuta con una pendenza più idonea ed una più efficiente distribuzione.

Il progetto prevede anche la fase temporale nella quale dovrà essere garantita la buona riuscita dei lavori di recupero ambientale mediante interventi di prima manutenzione o tendenti ad eliminare eventuali problemi sorti nei primi tempi successivi alla realizzazione delle opere di recupero.

### 1.3.1 Recupero morfologico

Il ritorno all'agricoltura dell'area di cava sarà realizzato attraverso un generale abbassamento del piano campagna. Al termine delle operazioni di coltivazione, le superfici risultanti saranno già conformi alla morfologia prevista dal tipo di recupero.

Il piano del fondo di cava, sarà di forma pressappoco rettangolare, con lati lunghi di circa 630 m e lati corti di 360 e 440 m. La superficie lorda di sarà di 22 ha.

Essa sarà sistemata in piano con una pendenza del 5 ‰ in senso nord ovest – sud est e presenterà quote comprese tra i circa 121,00 m s.l.m., dell'estremità settentrionale, e i 117,50 m s.l.m., nell'angolo sud. Le scarpate avranno la stessa pendenza di quelle di scavo, pari a 35°.

In superficie sarà distribuita una coltre di terreno agrario (derivante dagli strati superficiali del suolo originario) dello spessore omogeneo di 50 cm.

Le opere di rimodellamento morfologico consisteranno in:

1. livellamento della superficie di fondo scavo;
2. riporto e sistemazione del suolo agrario precedentemente accantonato.

All'atto della stesura del terreno vegetale, previa verifica delle sue condizioni chimico-fisiche, potranno essere apportate le opportune correzioni, dando preferenza ai composti di origine organica.

Il volume complessivo di terreno agrario necessario per il recupero assomma a circa 119.400 mc, contro un volume disponibile, derivante dagli scavi di 120.000 mc. Il conseguente fabbisogno (1.400 mc) verrà reperito da altri interventi sempre nell'ambito dell'opera.

Nella fase di ripristino si provvederà anche alla risistemazione delle carraie.



### 1.3.2 Recupero ambientale

#### La sistemazione idraulico-agraria e la rete irrigua

Il progetto prevede il ripristino all'attività agricola dell'area del fondo di cava, mentre le scarpate e le fasce di rispetto saranno recuperate con tecniche di ingegneria naturalistica.

Sulla superficie sarà distribuita una coltre di terreno agrario (derivante dagli strati superficiali del suolo originario) dello spessore omogeneo di 50 cm.

Il sistema irriguo sarà a scorrimento superficiale e l'organizzazione delle sistemazioni idraulico agraria del terreno del fondo della cava sarà ad ala semplice. La nuova rete irrigua sarà così organizzata: dalla canalizzazione principale già esistente (dorsale), che non subirà modifiche, verrà costruita una derivazione all'angolo nord che scenderà sul fondo della cava e si distenderà sul lato nord ovest per circa 590 m. Da questa si staccheranno ortogonalmente tre canalette irrigue ad andamento nord ovest - sud est, con bocchette a stramazzo, che irrigheranno due appezzamenti di circa 6÷7 ha ognuno, i quali potranno essere a loro volta suddivisi in ulteriori unità colturali con scoline e/o arginelli.

#### Recupero naturalistico delle scarpate e delle fasce di rispetto

Su questo ambito la coltivazione viene eseguita a profondità ridotta (6 m.) e pertanto verrà a costituirsi un'unica scarpata senza manche intermedie direttamente collegata con le fasce di rispetto.

L'obiettivo dell'intervento di recupero selezionato in questo caso presenta quindi triplice funzione:

- paesaggistico, volto a mascherare con strutture vegetazionali le scarpate vive;
- naturalistico, mediante il reinserimento di specie arboreo arbustive autoctone, ad elevata valenza anche faunistica;
- ricreativo, mediante l'utilizzo delle aree piantumate e delle fasce di rispetto;

L'obiettivo prefissato verrà raggiunto utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica in grado sia di massimizzare l'attecchimento delle singole piante, quando di consolidare al meglio le scarpate vive.

Per tali motivi le attività di recupero vegetazionale saranno differenziate in base alla collocazione. Verranno impiegate tecniche omogenee e tradizionali sulle fasce di rispetto, mentre sulle scarpate gli interventi saranno tipici dell'ingegneria naturalistica.

#### *Interventi di preparazione del suolo di impianto*

Nelle aree pianeggianti e facilmente lavorabili gli interventi inizieranno con azioni preventive di sistemazione e preparazione del suolo che comporteranno:

- Livellatura del terreno con trattrice.
- Scarificazione o rippatura sino ad una profondità di 70 cm.
- Spargimento del concime di fondo con spandiconcime azionato da trattrice.
- Aratura leggera eseguita con trattrice sino ad una profondità di 40 cm.



- Fresatura incrociata con trattrice.

In tal modo verrà a consolidarsi una superficie d'impianto omogenea e con caratteristiche di lavorabilità ottimali. Sulle aree di scarpata invece non viene previsto alcun tipo di intervento di preparazione del suolo oltre alla ricollocazione di uno strato di 50 cm. di terreno vegetale.

#### *Selezione e collocazione del materiale vegetale*

Sia la scelta delle specie da utilizzare che le modalità di impianto sono state operate sulla base di diversi fattori, fra i quali i principali sono dati da:

- Natura del suolo dopo l'esecuzione degli interventi di riqualificazione morfologica.
- Possibilità di esecuzione di interventi di manutenzione
- Caratteristiche di acclività
- Fascia fitoclimatica interessata

Altri criteri di selezione delle specie sono stati i seguenti:

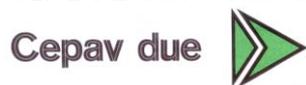
- utilizzo di specie con ampia valenza quali consolidatrici;
- utilizzo di specie di interesse per la fauna;
- utilizzo di specie ad ampia valenza paesaggistica.

Le differenti zone di intervento sia per le caratteristiche di morfologia che di lavorabilità prevedono l'utilizzo di specie diverse o quantomeno l'applicazione di percentuali diverse delle varie specie.

La

Tabella 1-3 chiarisce sia gli elenchi delle specie, che le loro percentuali ed infine le zone di collocazione di ciascuna di esse.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA


 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE  
 Doc. N. 07804\_02

 Progetto  
 IN05

 Lotto  
 00

 Codifica Documento  
 DE2RGSA0000770

 Rev.  
 0

 Foglio  
 11 di 19

Tabella 1-3 Percentuali di applicazione per ciascuna comunità.

Zone	Alto fusto	Medio fusto	Arbusti
Percentuale sul tipo e specie selezionata			
Sommità della scarpata e fasce di rispetto	30 Farnia, 10 Carpino bianco, 20 Acero campestre, 30 Ciliegio. 20 Pioppo bianco	30 Melo selvatico, 50 Olmo minore. 20 Ontano nero	20 Prugnolo, 20 Biancospino monogyna, 10 Sanguinello, 20 Nocciolo, 10 Ligustro, 10 Sambuco nero, 10 Fusaggine
Scarpate vive	(fascinate di salice bianco con arbusti)	30 Melo selvatico, 50 Olmo minore. 20 Ontano nero	20 Prugnolo, 10 Biancospino monogyna, 20 Lantana, 10 Crespino 20 Ligustro, 10 Sambuco nero, 10 Fusaggine
Base della scarpata		30 Melo selvatico, 50 Olmo minore. 20 Ontano nero	20 Prugnolo, 10 Biancospino monogyna, 10 Sanguinello, 10 Lantana, 10 Crespino 10 Ligustro, 10 Sambuco nero, 10 Fusaggine 10 Pallon di maggio

Il materiale vegetale arboreo e arbustivo selezionato avrà le caratteristiche tecniche riportate in Tabella 1-4.

Tabella 1-4 Specie e caratteristiche tecniche.

Nome Italiano	Nome scientifico	Caratteristiche	Altezza media in cm.	Ecotipo
Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>	Astoni radicati	200	Pianura lombarda
Farnia	<i>Quercus robur</i>	Vaso	60 – 70	Pianura lombarda
Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	Vaso	60 – 70	Pianura lombarda
Acer campestre	<i>Acer campestre</i>	Vaso	60 – 70	Pianura lombarda
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	Vaso	60 – 70	Pianura lombarda
Ciliegio	<i>Prunus avium</i>	Vaso	60 – 70	Pianura lombarda
Ontano nero	<i>Alnus glutinosa</i>	Vaso	60 – 70	Pianura lombarda
Melo selvatico	<i>Malus sylvestris</i>	Vaso	60 – 70	Pianura lombarda
Crespino	<i>Berberis vulgaris</i>	Vaso	50 - 60	Pianura lombarda
Lantana	<i>Viburnum lantana</i>	Vaso	50 - 60	Pianura lombarda
Pallon di maggio	<i>Viburnum opulus</i>	Vaso	50 - 60	Pianura lombarda
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	Vaso	50 - 60	Pianura lombarda
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>	Vaso	50 - 60	Pianura lombarda
Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>	Vaso	50 - 60	Pianura lombarda
Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>	Vaso	50 - 60	Pianura lombarda
Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>	Vaso	50 - 60	Pianura lombarda
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>	Vaso	50 - 60	Pianura lombarda
Fusaggine	<i>Euonymus aeuropaeus</i>	Vaso	50 - 60	Pianura lombarda

Il materiale di propagazione rispetterà la legge 269/73 così come definito successivamente dal DLgs 386/03 e del DLgs 214/05 . Il postime sarà di età 1/2 anni, con fusto regolare, chioma equilibrata e ben conformata esente da malattie, attacchi parassitari, ferite, scortecciature, strozzature da legature, e quant'altro possa alterarne lo sviluppo.

Le singole piante ad eccezione di quelle collocate sulle scarpate verranno dotate di cannetta segnaposto, shelter protettivo al fine di prevenire danni da fauna selvatica e apposita struttura pacciamante. In questo ultimo caso la scelta è caduta su appositi dischi in cartone biodegradabili, con tempo di deperimento di circa 2 anni e diametro di 50 cm.

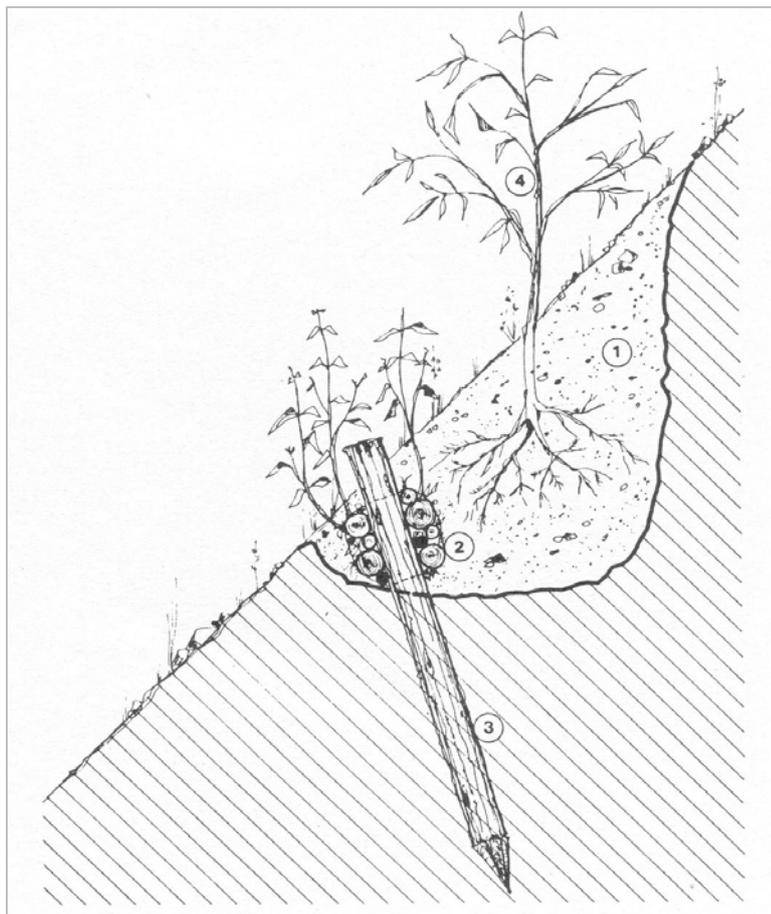
#### Sesti e distanze di impianto

Nelle fasce di rispetto, alla sommità e alla base della scarpata e sulle bancate intermedie, ove sia possibile costituire più file verrà mantenuto fra le file un sesto regolare di 3,50 m che consente la comoda esecuzione degli interventi di manutenzione. Sulla singola fila verranno mantenute distanze fra due entità successive mediamente di 3 – 3,50 metri, senza tuttavia mantenere un particolare regolarità spaziale. Ciò permetterà, almeno da una visuale rispetto al limite di cava, di dissimulare la naturale scompostezza della formazione.

Di norma verrà collocato un filare arboreo sia sulla sommità della scarpata, a circa 0,50 cm. da questa, come pure sul lato esterno di ciascuna banca e, in modo analogo, anche alla base della stessa. Sulle fasce di rispetto oltre al filare perimetrale sul bordo cava verrà collocato almeno un filare arbustivo, con distanza sulla fila mediamente di soli 2 metri. In particolare i filari arbustivi verranno utilizzati nelle adiacenze dei limiti di proprietà ove le distanze imposte dai Regolamenti di Polizia Rurale dei vari comuni impedirebbero la collocazione di entità di alto fusto.

Su ciascuna scarpata invece si interverrà con tecniche di ingegneria naturalistica, applicando la metodica delle "fascinate con piantine" si tratta di fascine di salice bianco costituite da 10 – 20 verghe di un metro di lunghezza, legate a fascina, interrate e ancorate con paletti di legno infissi in contropendenza. A monte di ciascuna fascina viene collocato un elemento arbustivo, a radice nuda o in vaso, secondo lo schema proposto nella figura successiva. L'intera buca viene quindi riempita con terreno vegetale.

*Figura 1-2 Fascinata con piantine – 1 = terreno vegetale; 2 = fascina di salice; 3 = paletto di castagno; 4 = arbusto radicato.*

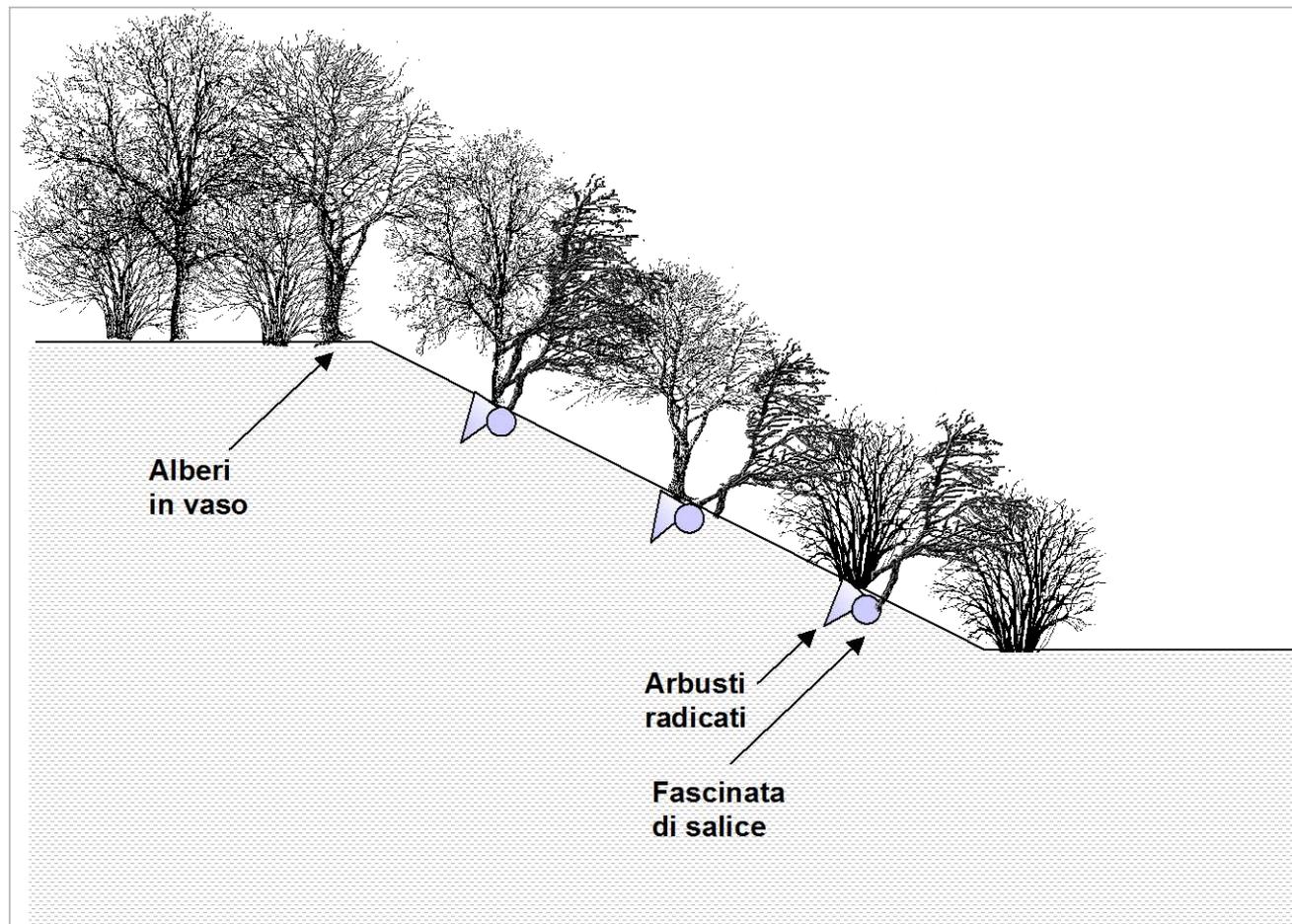


I salici garantiscono un rapido effetto di rinverdimento e al contempo concorrono a migliorare le caratteristiche edafiche del sito, nonché a consolidare la scarpata.

Verranno in tal modo costituite file formate da fascine continue e con una distanza fra le file di 2 – 2,5 m. a partire dalla base di ciascuna scarpata.

Lo schema riportato Figura 1-3 esemplifica la struttura descritta.

*Figura 1-3 Sistemazione a verde della scarpata*



*Interventi di manutenzione degli impianti arboreo arbustivi*

Di norma gli interventi di recupero verranno iniziati subito al termine della singola fase di coltivazione. Il recupero morfologico (rimodellamento delle scarpate e ricollocazione del suolo agrario) verrà eseguito al termine degli interventi di coltivazione, nel medesimo anno e sino al febbraio successivo, quindi seguiranno gli interventi di recupero vegetazionale della medesima area che avranno termine entro la primavera, di norma entro la fine di marzo anche in base all'andamento climatico stagionale. Costituito l'impianto forestale sulla singola parcella sarà possibile eseguire interventi di bagnatura a pioggia con tempi di permanenza sulla singola porzione di 1 ora per ogni applicazione, replicabili 4 volte durante la stagione vegetativa. Peraltro, data la struttura di impianto nelle aree pianeggianti che consente l'utilizzo di macchine operatrici standard, verranno eseguiti nei primi 5 anni, compreso quello dell'impianto, gli interventi di manutenzione descritti di seguito.

La fresatura e/o trinciatura fra le file consentirà di rimuovere la vegetazione erbacea infestante, la prima fresatura agirà prolungando i tempi di ricolonizzazione, al fine di limitare la competizione con le giovani piantine.

Dal 3° anno verrà invece applicato lo sfalcio della vegetazione erbacea lasciando sul posto il materiale di risulta con funzione di pacciamatura naturale e per mantenere un maggiore tenore di umidità al suolo. In tal modo negli ultimi due anni inizierà a consolidarsi anche il cotico erboso.

Dal 4° anno successivo all'impianto non verranno più eseguiti interventi di manutenzione lasciando l'area all'evoluzione naturale.

Tabella 1-5 Interventi di manutenzione.

anno	Interventi di pulitura		Interventi di bagnatura	Altri interventi
	Praterie	Boschi e arbusteti		
Impianto	Nessuno	Fresatura (3 appl.)	Bagnatura localizzata (4 appl. a pioggia)	
1°	Nessuno	Fresatura (1 appl.) Trinciatura (2 appl.)	Bagnatura localizzata (4 appl. a pioggia)	Sostituzione delle fallanze (max. 10%)
2°	Nessuno	Fresatura (1 appl.) Trinciatura (2 appl.)	Bagnatura localizzata (4 appl. a pioggia)	Sostituzione delle fallanze (max. 10%)
3°	Nessuno	Fresatura (1 appl.) Sfalcio (2 appl.)	Bagnatura localizzata (4 appl. a pioggia)	
4°	Nessuno	Sfalcio (3 appl.)	Bagnatura localizzata (4 appl. a pioggia)	

## 2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

### 2.1 AREA DI CAVA

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.

Per l'area di cava non sono previsti allacciamenti a reti tecnologiche e realizzazione di pozzi, ma sono previsti WC chimici per gli addetti.

### 2.2 AREA DI LAVORAZIONE DEGLI INERTI

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 e nell'impianto di betonaggio;
- attività di frantumazione;
- movimentazione e stoccaggio del materiale frantumato;
- stoccaggio dell'inerte lavorato e non lavorato in apposite zone dell'area di lavorazione,
- attività di produzione del calcestruzzi (cls);
- movimentazione del calcestruzzo.

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 5 % dell'area tecnica di lavorazione è destinata a servizi, ovvero uffici, spogliatoi parcheggi e viabilità interna. La maggior parte dell'area quindi è destinata agli impianti che verranno installati su fondazioni superficiali in calcestruzzo (come da studi del costruttore) e da aree di stoccaggio separate tra loro da muri prefabbricati.

La predisposizione del piazzale per le lavorazioni prevede l'asportazione dello strato superficiale per uno spessore di circa 30 cm e la pavimentazione in misto stabilizzato non legato 30 cm.

### 2.3 TEMPISTICA

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

Si prevede che le attività di scavo e di lavorazione dei materiali avverranno prevalentemente in fase diurna (10 ore/gg), tuttavia, in relazione all'avanzamento dei lavori di costruzione della linea tuttavia potrebbero essere previsti periodi di intensa attività in cui tutte le lavorazioni potranno avvenire nell'arco delle 24 ore.

### 2.4 MEZZI DESTINATI ALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA ED AL TRASPORTO DELL'INERTE

Per l'estrazione del materiale fuori falda è previsto l'utilizzo di:

- 2 escavatori, modello CAT 325 CL ;
- 1 pala gommata modello CAT 924 G per lo scotico.

Per il trasporto dell'inerte non lavorato in opera sono previsti nel periodo di massima attività 20 autocarri da 240 q per un totale di 11 transiti bi-direzionali/giorno per camion. La distanza media percorsa per raggiungere le aree tecniche/stoccaggio lungo la linea ferroviaria AV/AC è di 14.000 m.

### 2.5 ATTIVITÀ DI LAVORAZIONE DEGLI INERTI

Per la lavorazione degli inerti è previsto un impianto frantumazione, selezione e lavaggio con una produzione di 300 ton/ora dotato di 3 gruppi mobili di frantumazione e vagliatura tipo Mesto NW 1.100 e di 1 vaglio vibrante inclinato tipo Mesto CVB 2060 a piani. L'impianto sarà caricato attraverso l'utilizzo di 2 pale gommate tipo CAT 980 G Serie II.

### 2.6 MOVIMENTAZIONE/STOCCAGGIO DELL'INERTE FRANTUMATO

Le attività legate all'attività di frantumazione riguardano lo scarico, il deposito ed il trasporto dell'inerte frantumato. I macchinari previsti per queste attività sono:

- 1 escavatore tipo CAT 325 CL, per il carico degli inerti frantumati;



- 2 pale gommate tipo CAT 924 G, per lo stoccaggio del materiale frantumato.

Il materiale frantumato è trasferito in opera tramite l'utilizzo di 12 autocarri con una capacità di 240 q e per una distanza media pari a 14.080 m.

## 2.7 PRODUZIONE DEL CALCESTRUZZO

La produzione di calcestruzzo prevista è di circa 120 mc/ora. L'impianto di betonaggio si servirà di un pozzo che capta acqua di prima falda, la cui portata di acqua emunta sarà pari a circa 8 l/sec. Per il trasporto del calcestruzzo saranno utilizzate autobetoniere con una capacità di 8 mc., mentre gli inerti saranno movimentati tramite pale. L'attività di produzione del cls darà origine ad una movimentazione di autobetoniere caratterizzata da circa 15 carichi all'ora, nel periodo di massima attività per la realizzazione della linea AV/AC.

## 2.8 ADDETTI

Per quanto concerne gli addetti nell'area di cava sono previsti:

- 1 impiegato;
- 4 tecnici specializzati (1 pala, 2 escavatori, 1 addetto alla draga);

Rimangono esclusi dalla valutazione il numero di autisti, che, come illustrato nelle relazioni di Progetto dipende dal materiale scavato giornalmente. A questo proposito è opportuno fare riferimento allo studio sui flussi di traffico (cfr. Relazione generale dei flussi di transito IN0500DE2RGCA00000011).

### 3 MONITORAGGIO AMBIENTALE

#### 3.1.1 Componenti ambientali potenzialmente impattate

Le componenti ambientali potenzialmente soggette ad impatti derivanti dalle attività di cava, e da quelle di adiacenti connessi impianti di frantumazione e betonaggio, sono:

- atmosfera: aumento delle concentrazioni di polveri aerodisperse e sedimentabili;
- acque sotterranee: potenziali alterazioni dei livelli piezometrici e delle caratteristiche qualitative delle acque di falda;
- acque superficiali: potenziali alterazioni delle caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali (specchi e corsi d'acqua e fontanili);
- rumore: peggioramento del clima acustico per i recettori più prossimi alla cava;
- suolo: sottrazione e/o alterazione delle proprietà dei suoli agrari.

#### 3.1.2 Fasi di monitoraggio previste

Si prevede pertanto, per prevenire ed eventualmente per individuare e mitigare i possibili impatti, la realizzazione di un piano di monitoraggio relativo, per le diverse componenti, alle fasi indicate nella tabella che segue:

Componente	Fasi di monitoraggio
Atmosfera	Ante operam e corso d'opera
Acque superficiali	Ante operam e corso d'opera
Acque sotterranee	Ante operam e corso d'opera
Rumore	Ante operam e corso d'opera
Suolo	Ante operam, corso d'opera e post operam (limitatamente alle cave per le quali è previsto il ripristino ambientale)

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
1 di 129

## VOLUME 3

## QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

---

# 1 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

## 1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di cava è ubicata in comune di Montichiari, in adiacenza del confine con i comuni di Calcinato e Castenedolo, in provincia di Brescia. La superficie dell'area estrattiva è complessivamente di circa 230.000 mq e le quote del piano campagna sono di circa 126 m s.l.m. (cfr. Corografia generale, Allegato 1 del volume 1 - Quadro di riferimento Programmatico).

E' prevista a sud-est della cava un'area di lavorazione dei materiali di scavo in cui saranno installati un impianto di betonaggio per la produzione di calcestruzzo (cls) e un impianto di frantumazione e selezione del materiale inerte.

Nel seguito si riporta l'ubicazione della cava (in verde) e dell'area di lavorazione dei materiali di scavo (in blu) su carta tecnica regionale in scala 1: 10.000 (cfr. Figura 1-1).

*Figura 1-1 Localizzazione della cava su CTR in scala 1: 10.000.*



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
3 di 129

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. In adiacenza all'area di cava sono ubicati un allevamento di suini, in corrispondenza dell'estremità occidentale, e la Cascina Borghetti, in corrispondenza di quella settentrionale. I centri abitati più vicini sono i capoluoghi Montichiari, Castenedolo e Calcinato sopra menzionati, tutti distanti almeno 3 km dall'area in esame.

Si nota nelle vicinanze dell'area in esame (poche centinaia di metri) la presenza di ambiti estrattivi in attività e due impianti di smaltimento rifiuti.

*Figura 1-2 Veduta nord dell'area di cava.*



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
4 di 129

*Figura 1-3 Veduta sud-nord dell'area di cava.*



GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
5 di 129

*Figura 1-4 Vista est-ovest dell'area di cava.*



## 1.2 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 1-1 Ripartizione della superficie provinciale (kmq).

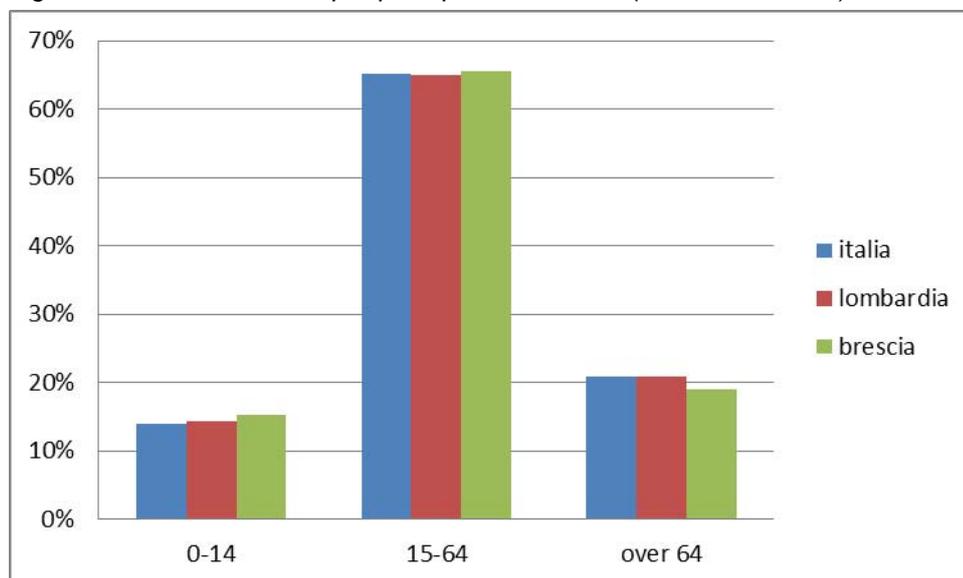
	Provincia di Brescia	Lombardia	Italia
Totale superficie	4.784	23.863	301.328
di cui Montagna	2.642	9.673	106.116
di cui Collina	754	2.964	128.182
di cui Pianura	1.388	11.226	67.030

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%). La figura sottostante mostra la distribuzione per principali classi d'età della popolazione provinciale, regionale e nazionale al 2012.

Figura 1-5 Distribuzione % per principali classi d'età (Dati ISTAT 2014).



Per il confronto dei dati provinciali con i dati comunali (*Dati ISTAT 2014*, <http://demo.istat.it/>) sono stati considerati il comune di Montichiari, in cui ricadono l'area di cava e l'area di lavorazione degli inerti, e i confinati comuni di Calcinato e Castenedolo in cui ricadono alcuni ricettori adiacenti all'area di escavazione e lavorazione.

In base ai dati analizzati, la popolazione del comune di Montichiari al 01/01/2012 ammonta a 23.708 abitanti su una superficie di 81,19 kmq, ciò si traduce in una densità abitativa pari a 292 ab/kmq, valore piuttosto elevato al di sopra delle media provinciale e nazionale ma comunque inferiore a quella regionale.

Il comune di Calcinato ha un'estensione di 33,39 kmq con una popolazione che al 01/01/2012 si attesta su un valore di 12.607 abitanti. La densità abitativa è pertanto di 377,6 ab/kmq valore ancora più elevato rispetto a quello del comune di Montichiari.

Infine 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 ancora più elevato rispetto a quello dei due comuni considerati.

I dati ISTAT di popolazione residente dal 2001 al 2012 in Provincia di Brescia e nei comuni di Montichiari, Calcinato e Castenedolo mostrano un trend crescente. Nei tre comuni dal 2001 al 2012 si è registrato un aumento di circa il 17,5%, mentre in provincia l'incremento è stato del 10,4% circa.



Tabella 1-2 Popolazione residente dal 2001 al 2012 (Dati ISTAT 2014).

	2001	2012
Provincia di Brescia	1.108.776	1.238.075
Montichiari	19.101	23.708
Calcinato	10.648	12.607
Castenedolo	9.257	11.232

Il numero medio di componenti per famiglia nel 2012 (Dati ISTAT 2014, [www.istat.it/](http://www.istat.it/)) nei tre comuni è leggermente superiore a quello provinciale, regionale e nazionale, con una media di 2,47 persone per famiglia (cfr. Tabella 1-3).

Tabella 1-3 Media componenti per famiglia (Dati ISTAT 2014).

	Numero medio componenti per famiglia
Italia	2,29
Regione Lombardia	2,21
Provincia di Brescia	2,32
Montichiari	2,48
Calcinato	2,49
Castenedolo	2,44

### 1.3 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 1-4) 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 1-4 Ambito territoriale.

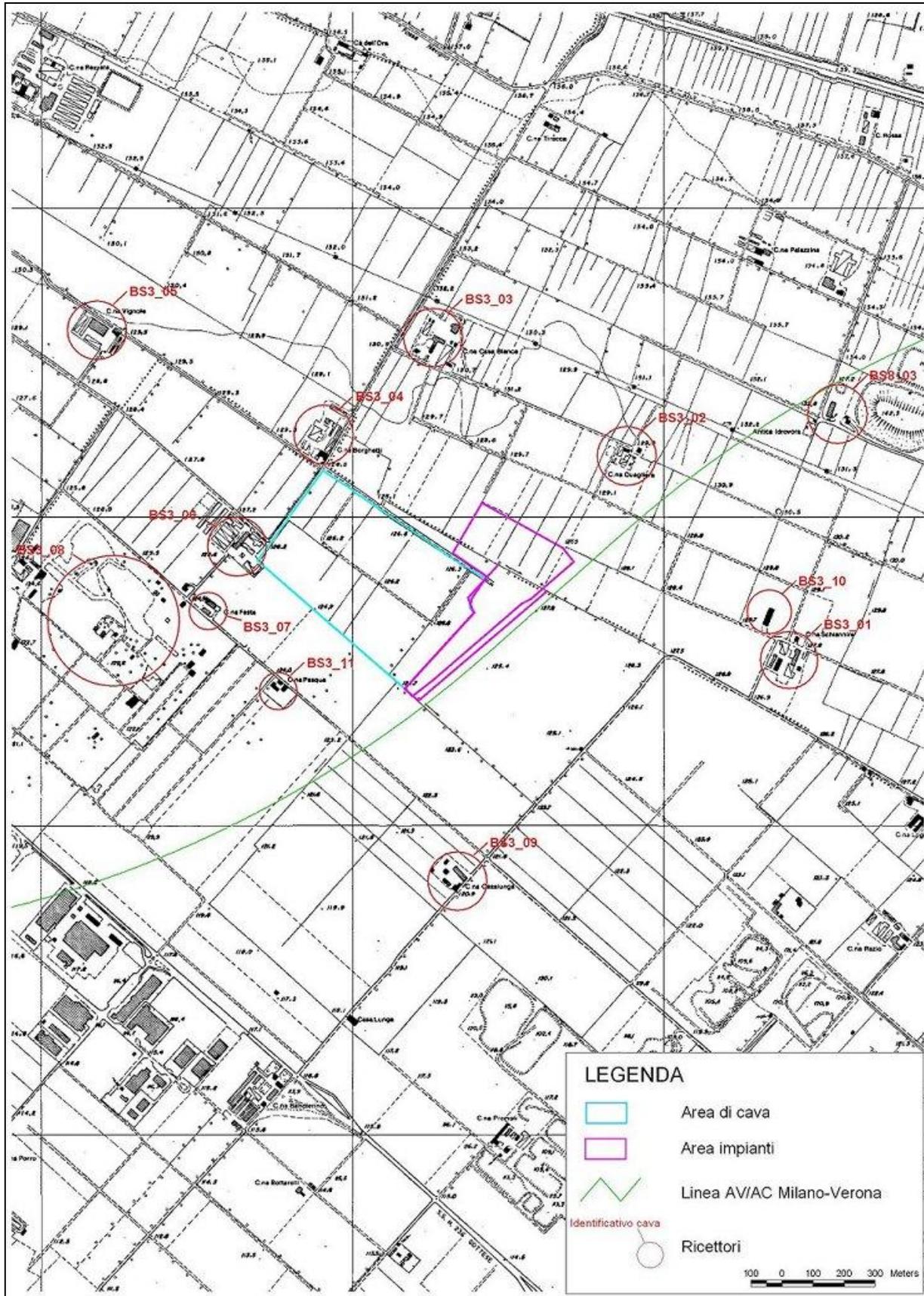
COMPONENTE AMBIENTALE	ESTENSIONE DELL'AREA
Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	Reticolo idrografico nel raggio di 500 m
Suolo e sottosuolo	Area di cava
Vegetazione ed ecosistemi	Fascia di circa 250 m
Paesaggio	Fascia di circa 500 m
Rumore	Fascia di circa 500 m
Vibrazioni	Fascia di circa 100 m
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 1-5 Tipologia ricettori.

Comune	Ricettore	Tipologia
Calcinato	BS3_1	Residenziale
Calcinato	BS3_2	Residenziale
Calcinato	BS3_3	Residenziale
Castenedolo	BS3_4	Residenziale
Castenedolo	BS3_5	Residenziale
Montichiari	BS3_6	Industriale
Montichiari	BS3_7	Residenziale
Montichiari	BS3_8	Industriale
Montichiari	BS3_9	Residenziale
Calcinato	BS3_10	Industriale
Montichiari	BS3_11	Residenziale

Figura 1-6 Ricettori sensibili.



## 1.4 ATMOSFERA E QUALITA' DELL'ARIA

La descrizione dello stato attuale di qualità dell'aria nell'area interessata dal progetto si riferisce alle sole polveri, con particolare attenzione al PM10, ovvero di quella frazione di particelle aeree aventi diametro inferiore a 10 micron.

La natura delle particelle presenti nell'aria è la più varia: fanno parte delle polveri sospese, oltre alle particelle emesse dalle attività antropiche, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto dall'erosione del suolo e dei manufatti (frazione più grossolana) causata da agenti naturali quali il vento e la pioggia.

La successiva Tabella 1-6 riporta i limiti attualmente vigenti per il materiale particolato.

Tabella 1-6 Valori limite per il materiale particolato – D.Lgs. 155 del 13/08/2010

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data entro la quale il limite deve essere raggiunto
PM10	1 giorno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 35 volte per anno civile	Già in vigore dal 1° gennaio 2005
	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Già in vigore dal 1° gennaio 2005
PM2.5	Fase 1		
	Anno civile	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1° gennaio 2015
	Fase 2		
	Anno civile	-(*)	1° gennaio 2020

(\*) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

Per caratterizzare dal punto di vista meteorologico e della qualità dell'aria il territorio interessato dal progetto, sono stati utilizzati i dati delle reti di monitoraggio dell'A.R.P.A. Lombardia.

### 1.4.1 Climatologia

L'analisi delle caratteristiche meteorologiche della Pianura Padana è stata condotta su due livelli di scala: uno di macroarea tendente ad esaminare gli aspetti climatici generali del bacino padano; l'altro a livello provinciale finalizzato ad analizzare con maggior dettaglio le condizioni locali.

Il Bacino Padano Lombardo-Veneto è costituito da una vallata alluvionale delimitata a nord dalle Alpi e ad est dal Mare Adriatico e dalle Alpi Dinariche. A sud, anche se fuori dalla zona di indagine, si ergono gli Appennini: rilievi montuosi di limitata imponenza, ma importanti nell'influenzare le caratteristiche climatiche generali del Bacino Padano. L'area di indagine si colloca in una zona di transizione fra il macroclima continentale europeo e il macroclima mediterraneo e, pur presentando caratteri di continentalità, la posizione dell'arco alpino e la presenza del Lago di Garda, contribuiscono a differenziare nell'area due mesoclimi: quello padano e quello insubrico.

- **Clima padano:** il clima padano risulta caratterizzato da inverni rigidi ed estati calde, l'elevata umidità genera spesso, in associazione a ventosità ridotta, frequenti episodi di nebbia in inverno quando l'aria fredda e umida tende a diradarsi solo nelle ore pomeridiane della giornata. In estate l'aria umida ristagnante genera frequenti episodi di afa. Il regime pluviometrico presenta due massimi stagionali (ottobre-novembre e maggio-giugno).
- **Clima insubrico:** L'area dei laghi si distingue dal mesoclima padano per una maggiore mitezza invernale e una maggiore frescura estiva. In primavera e in autunno il comportamento termico risulta differenziato a seconda delle zone: in particolare la zona del Lago di Garda risulta più calda rispetto all'area a clima padano (fonte Ersal-Servizio Meteorologico Regionale-Lombardia).

Per quanto riguarda la direzione di provenienza dei venti le situazioni meteorologiche tipiche insistenti sul bacino padano sono:

- **Ciclogenesi sottovento alle Alpi (Buzzi e Tibaldi 1990):** l'interazione dell'arco alpino nei confronti di onde cicloniche transanti sull'Europa centro-occidentale genera correnti provenienti dai quadranti settentrionali che possono dare origine a due venti caratteristici: il Phoen, vento caldo e secco discendente dall'arco alpino; e la Bora, forte vento che investe la parte orientale del bacino padano.
- I venti di provenienza meridionale sono in genere associati a depressioni di origine mediterranea.
- La circolazione occidentale normalmente presente nella troposfera può inoltre essere alterata da una situazione meteorologica sinottica definita "blocco meteorologico" (Rex 1950, Tibaldi et al. 1994) che comporta l'afflusso di correnti settentrionali sul Bacino Padano.

Quando le condizioni sinottiche su larga scala si fanno meno intense in corrispondenza di situazioni di alta pressione sul continente europeo (anticiclone delle Azzorre), si produce un campo barico molto livellato che determina delle deboli circolazioni o calme di vento, condizione spesso presente nei mesi invernali e non solamente nel periodo estivo. Nei mesi caldi il riscaldamento differenziale fra pianura e montagna e fra pianura e laghi genera gradienti barici che favoriscono l'instaurarsi di particolari circolazioni locali, i regimi di brezza.

Per la caratterizzazione meteoclimatica 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).

La Tabella 1-7 riporta il numero identificativo della stazione, l'indirizzo e le coordinate Gauss-Boaga per le stazioni meteo prese in considerazione in questo studio.

Tabella 1-7 Caratteristiche delle stazioni meteo.

Numero Stazione	Località	Indirizzo	Longitudine	Latitudine	Periodo
631	CASSANO D'ADDA (MI)	Stazione storica non classificata	1541000	5040000	dic'01-nov'02 gen'05-dic'05
210	LONATO (BS)	Via del Marchesino	1615790	5035590	dic'01-nov'02 gen'05-dic'05

Di seguito vengono fornite le descrizioni delle caratteristiche meteorologiche delle aree di indagine nei due periodi: serie storica (1 dicembre 2001 – 30 novembre 2002) e serie 2005 (1 gennaio 2005 – 31 dicembre 2005).

### **Caratteristiche meteorologiche serie storica**

#### Temperatura

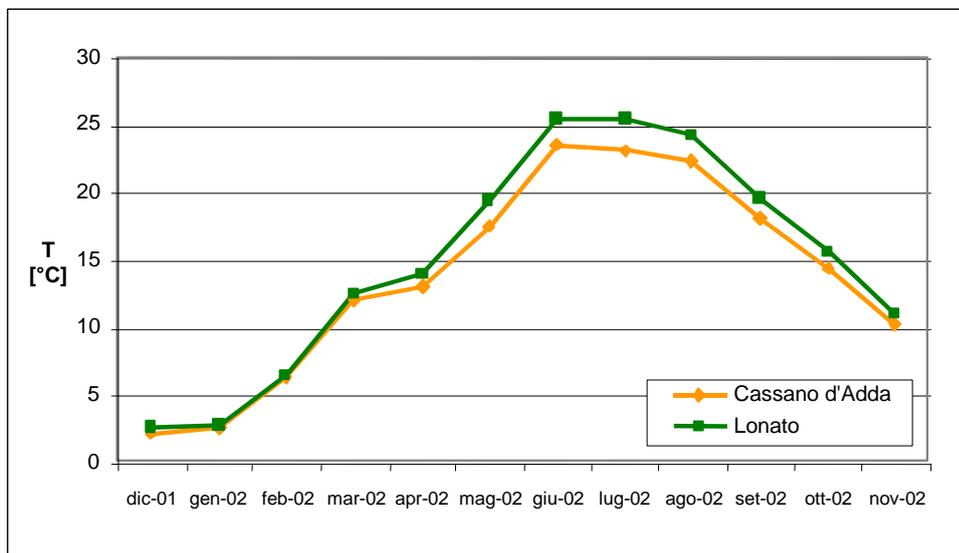
Per l'analisi dell'andamento termometrico (serie storica) relativo all'ambito territoriale di riferimento sono stati utilizzati i dati di temperatura delle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato riferiti al periodo temporale compreso tra il 1 dicembre 2001 e il 30 novembre 2002; per essi si è provveduto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

Di seguito (cfr. Figura 1-7) si riporta il grafico relativo alle temperature medie mensili nelle due stazioni considerate.

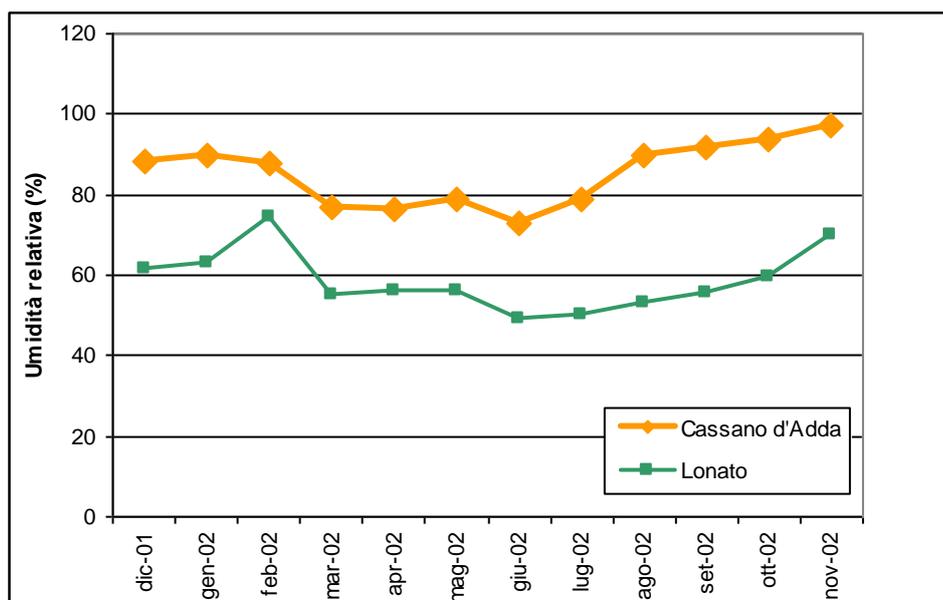
Figura 1-7 Andamento delle temperature medie mensili relative alle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato – 1 dicembre 2001 – 30 novembre 2002.



### Umidità

L'andamento dell'umidità media mensile delle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato è mostrato in Figura 1-8.

Figura 1-8 Andamento dell'umidità media mensile relativa alle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato – 1 dicembre 2001 – 30 novembre 2002.



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

L'analisi della velocità e direzione del vento è stata condotta a partire dai dati relativi alle centraline meteorologiche di Cassano d'Adda e Lonato in riferimento al periodo dicembre 2001–novembre 2002.

Con riferimento alla prima serie di dati sono state compiute due tipi di elaborazioni:

- la distribuzione del vento in base alla classe di velocità ;
- la distribuzione del vento in base alla direzione di provenienza (rosa dei venti).

L'analisi del grafico di 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 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.

Vengono di seguito riportati i grafici relativi alla distribuzione del vento in base alle classi di velocità relativi al periodo novembre 2001 – dicembre 2002.

Figura 1-9 Distribuzione delle classi di velocità relativa ai dati meteorologici di Cassano d'Adda – serie storica.

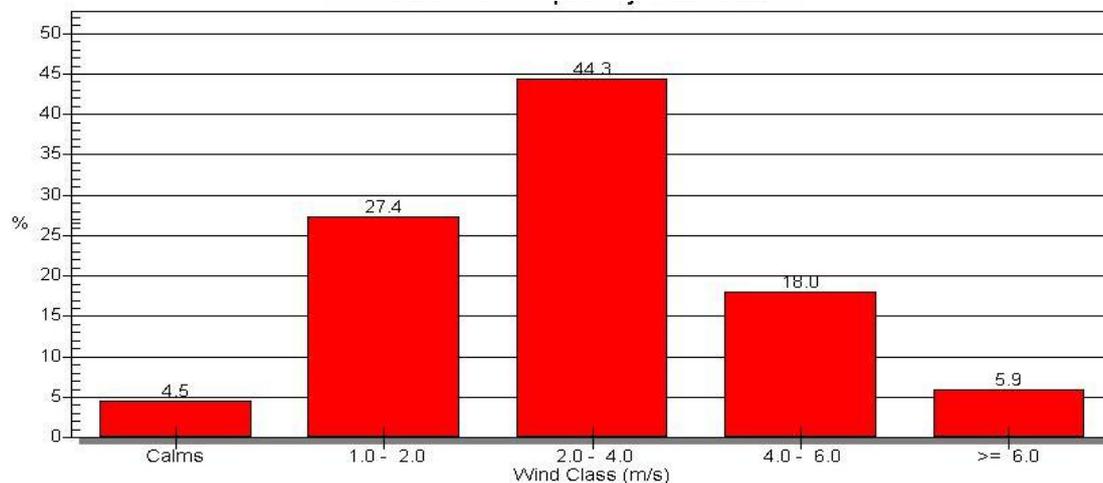
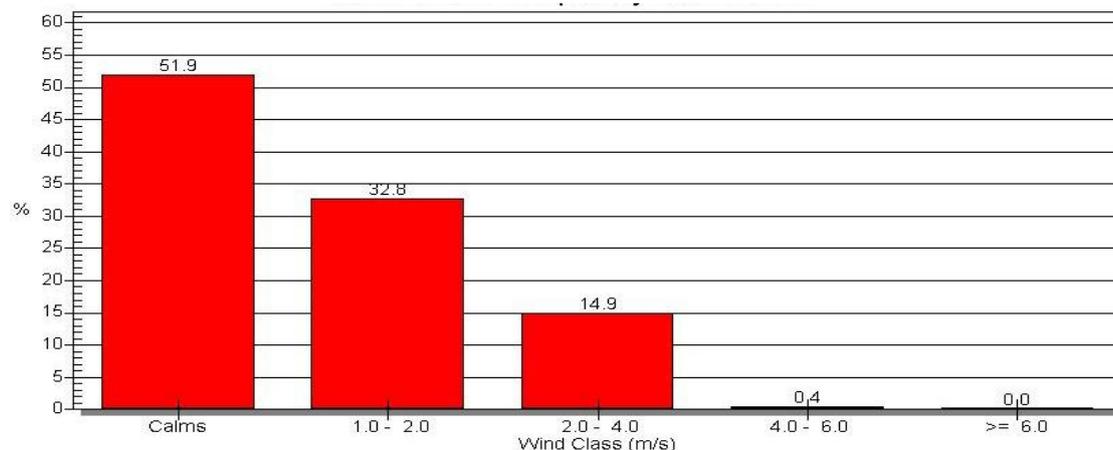


Figura 1-10 Distribuzione delle classi di velocità relativa ai dati meteorologici di Lonato – serie storica.



Esaminando le rose dei venti ottenute nelle stazioni meteorologiche 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 meteorologiche di Cassano d'Adda e Lonato.

Figura 1-11 Rose dei venti annuali relative alle stazioni meteorologiche – serie storica.

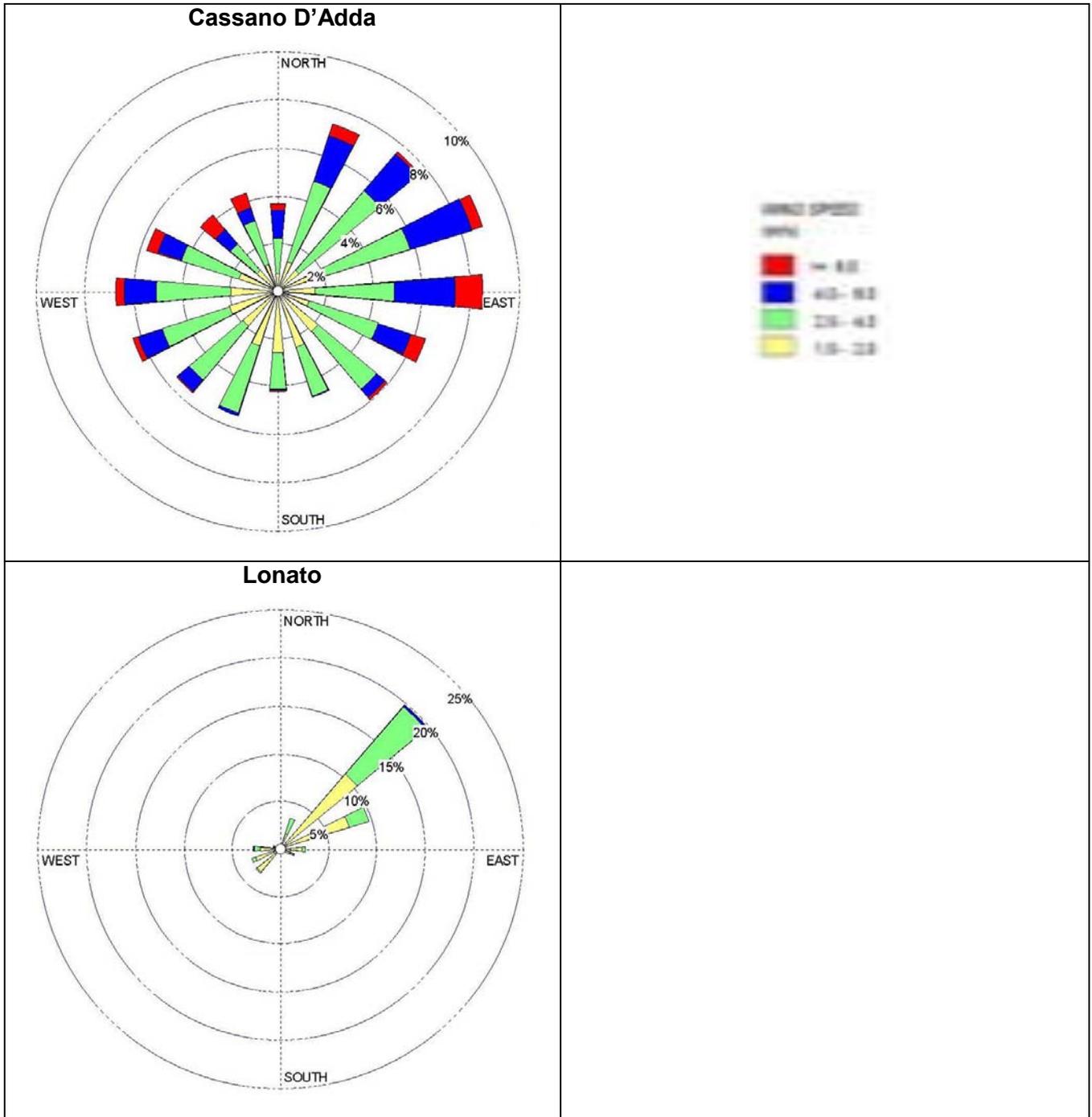


Figura 1-12 Rose dei venti stagionali – Stazione di Cassano d’Adda (frequenze %) – serie storica.

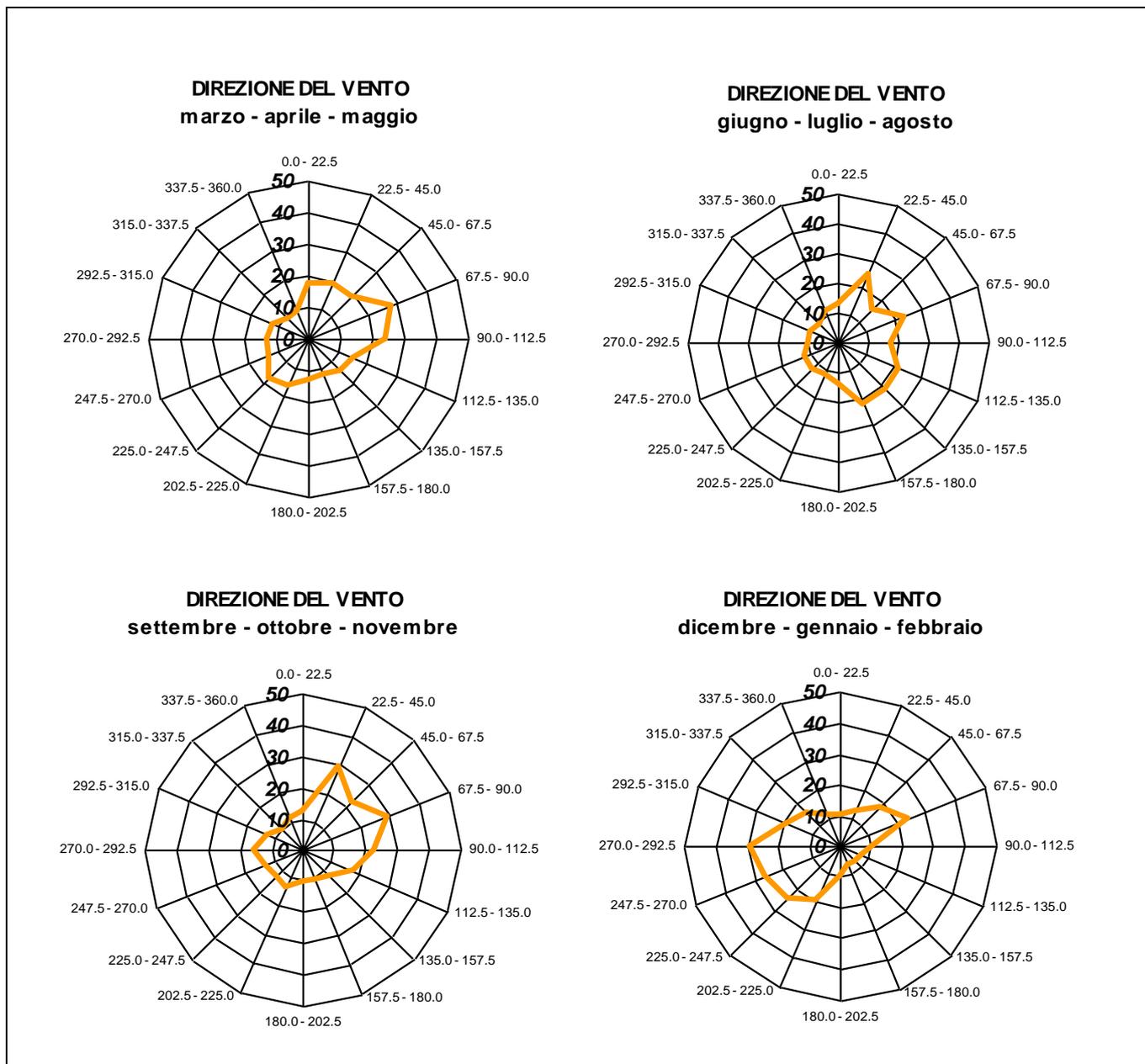
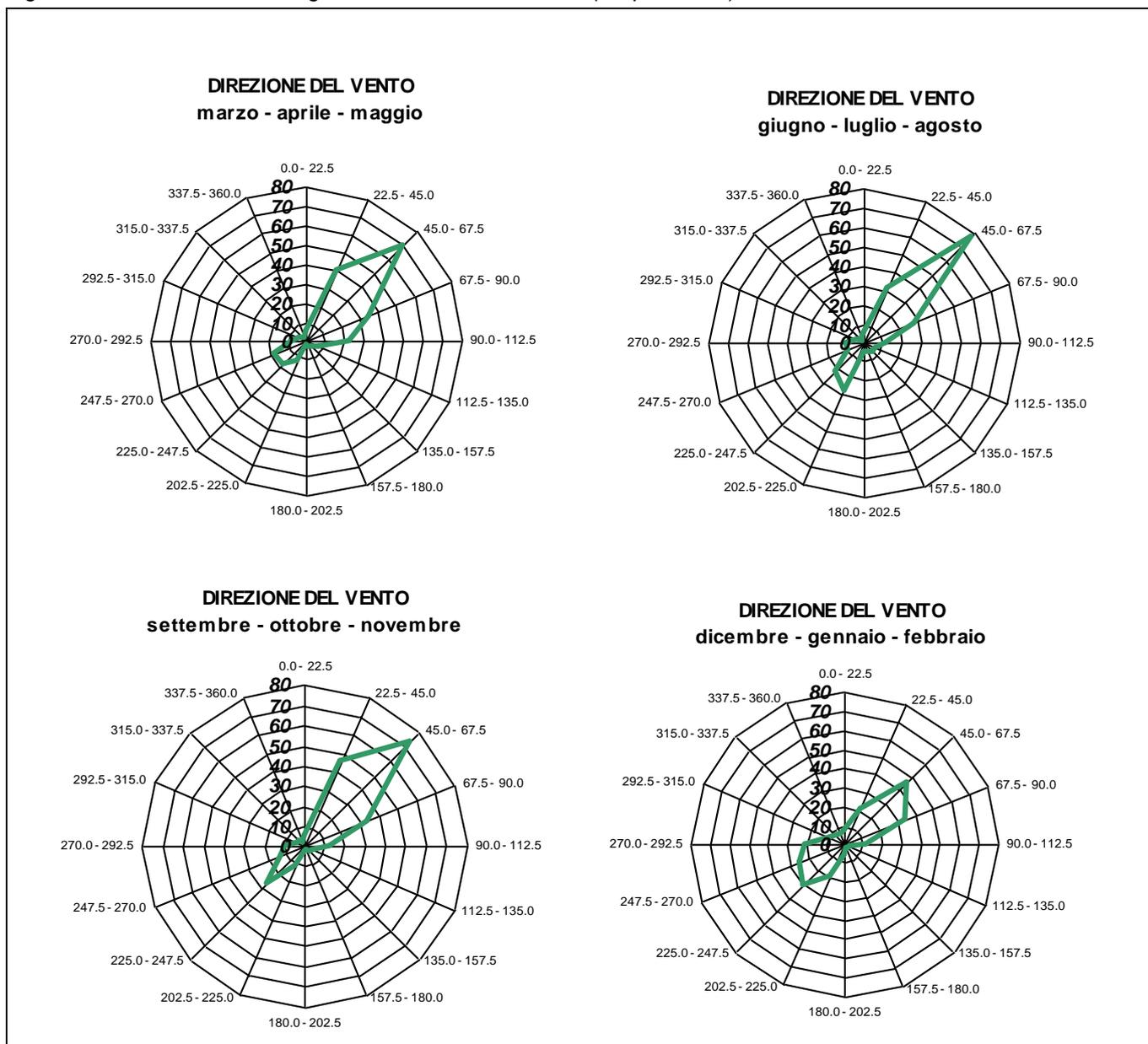


Figura 1-13 Rose dei venti stagionali – Stazione di Lonato (frequenze %) – serie storica.



### Caratteristiche meteorologiche serie 2005

#### Temperatura

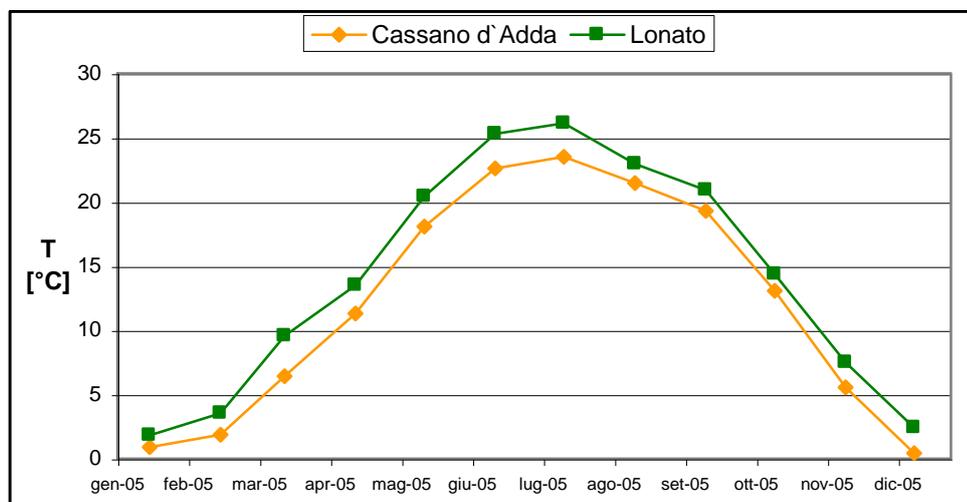
Per l'analisi dell'andamento termometrico relativo all'ambito territoriale di riferimento sono stati utilizzati i dati di temperatura delle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato; per essi si è provveduto a calcolare le medie mensili.

Dall'analisi del grafico annuale delle medie mensili per il periodo temporale compreso tra il 1 gennaio 2005 e il 31 dicembre 2005 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.

Si riporta di seguito il grafico relativo alle temperature medie mensili.

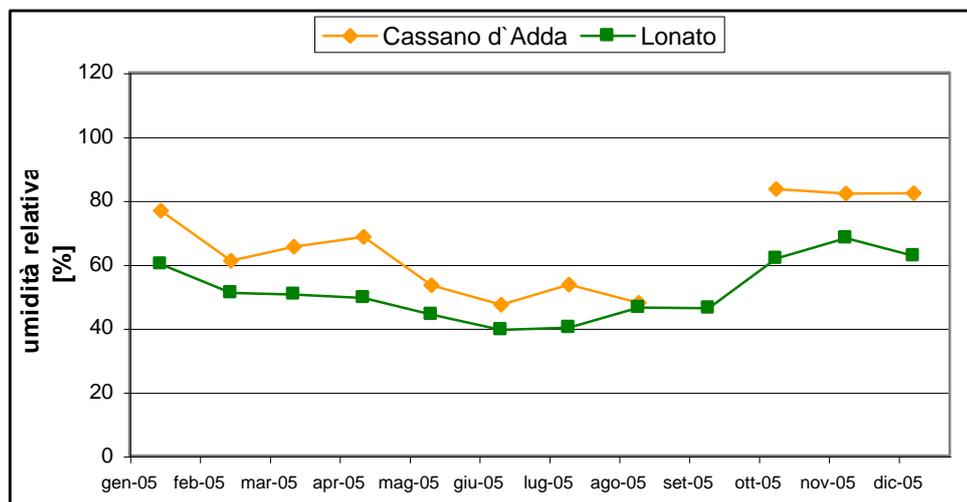
Figura 1-14 Andamento delle temperature medie mensili relative alle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato – serie 2005.



### Umidità

L'andamento dell'umidità media mensile delle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato è mostrato nella Figura 1-15.

Figura 1-15 Andamento dell'umidità media mensile relativa alle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato – serie 2005.



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

A partire dai dati di velocità e direzione del vento sono state compiute due tipi di elaborazioni:

- la distribuzione del vento in base alla classe di velocità;
- la distribuzione del vento in base alla direzione di provenienza (rosa dei venti).

L'analisi del grafico di 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 1-16 Distribuzione delle classi di velocità relativa ai dati meteorologici di Cassano d'Adda – serie 2005.

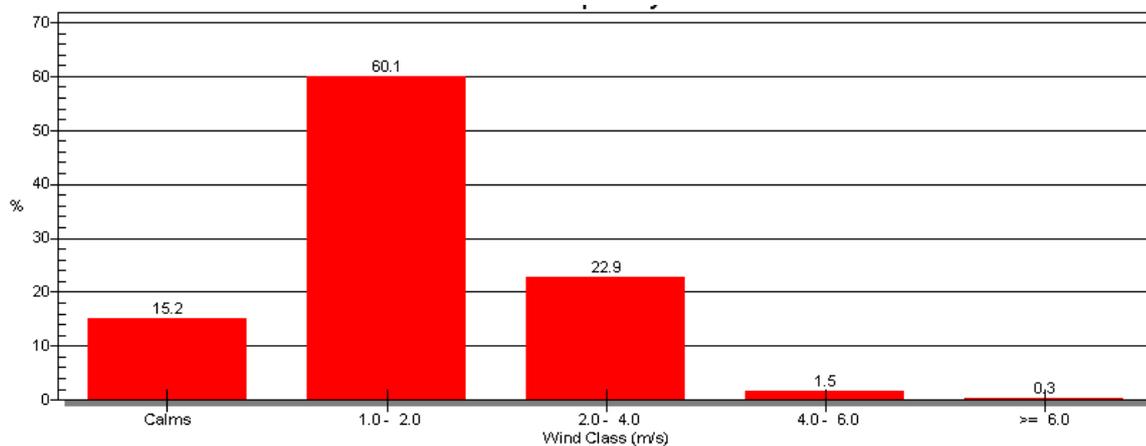
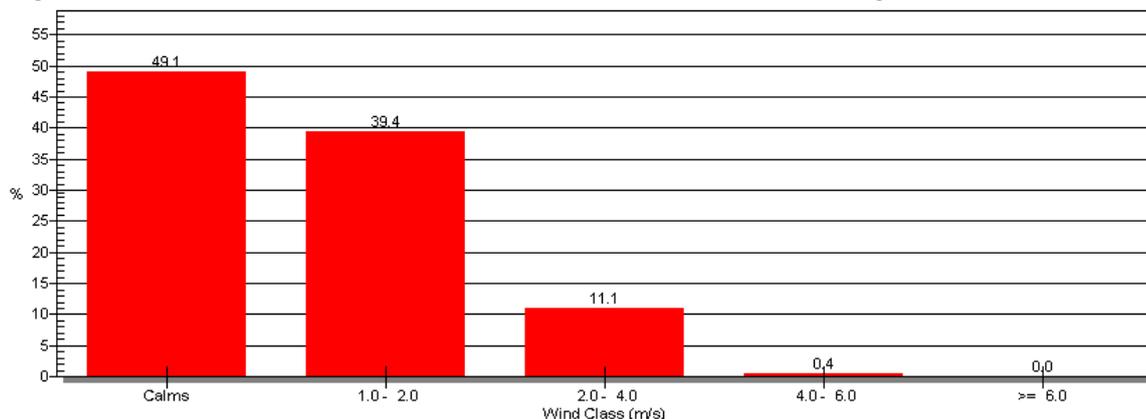


Figura 1-17 Distribuzione delle classi di velocità relativa ai dati meteorologici di Lonato – serie 2005.



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

- per la stazione di Cassano d'Adda i venti provengono con maggior frequenza da nord e sud; le rose dei venti stagionali mostrano una prevalenza dei venti provenienti dal settore sud-est nei mesi primaverili, mentre nei mesi invernali prevalgono i venti provenienti da nord-nord-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 meteorologiche di Cassano d'Adda e Lonato.

Figura 1-18 Rose dei venti annuali relative alle stazioni meteorologiche – serie 2005.

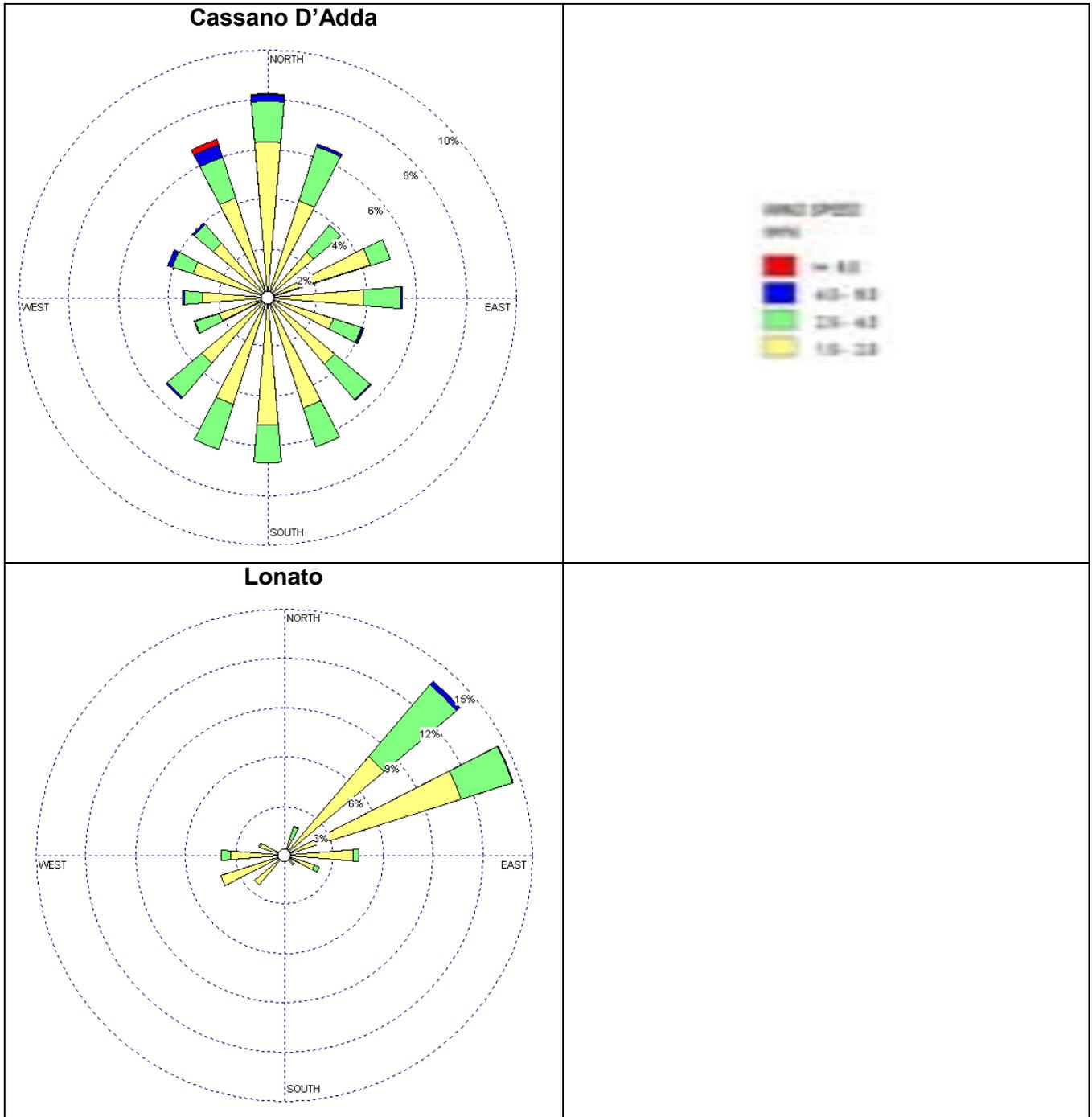


Figura 1-19 Rose dei venti stagionali – Stazione di Cassano d’Adda (frequenze %) – serie 2005.

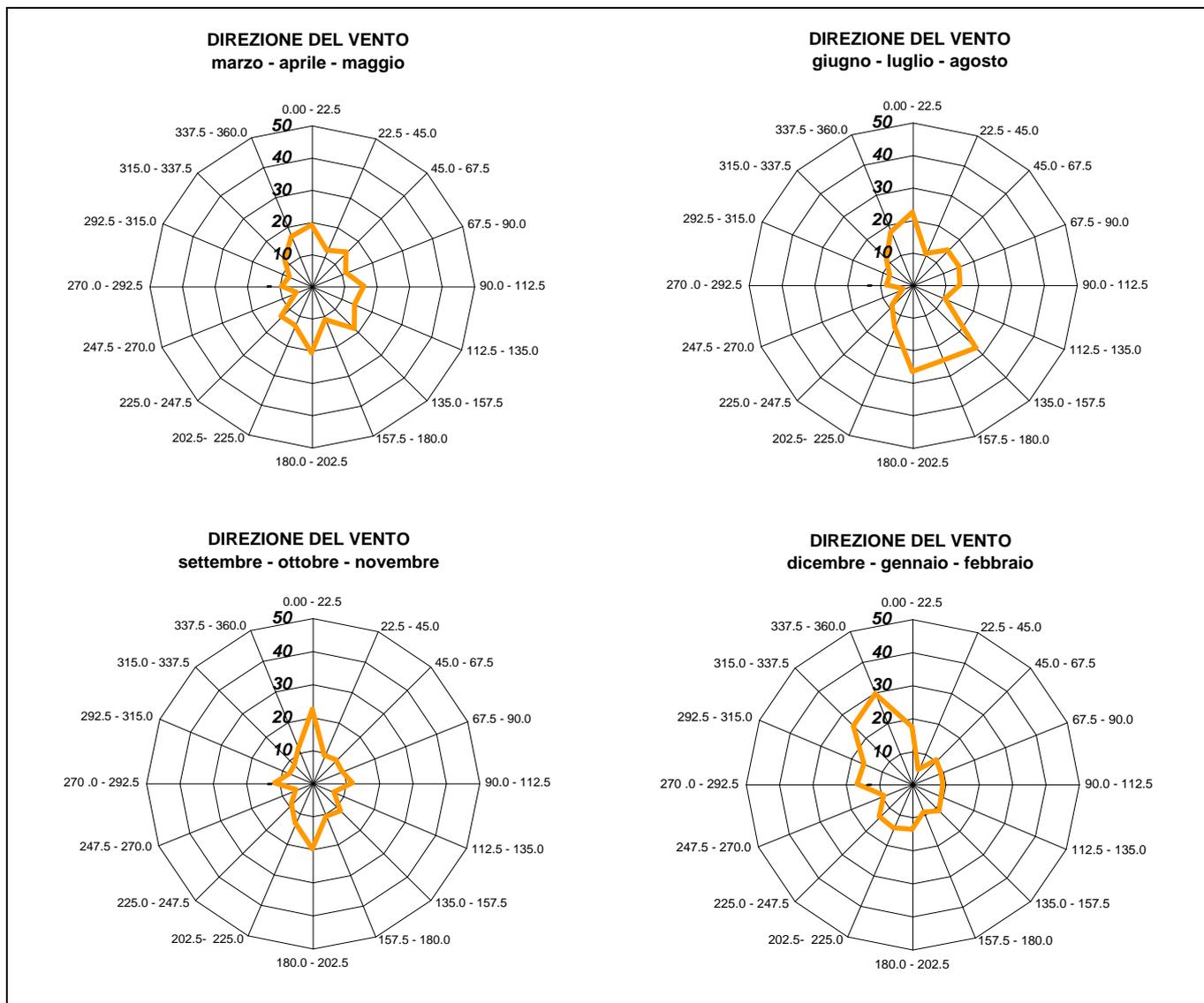
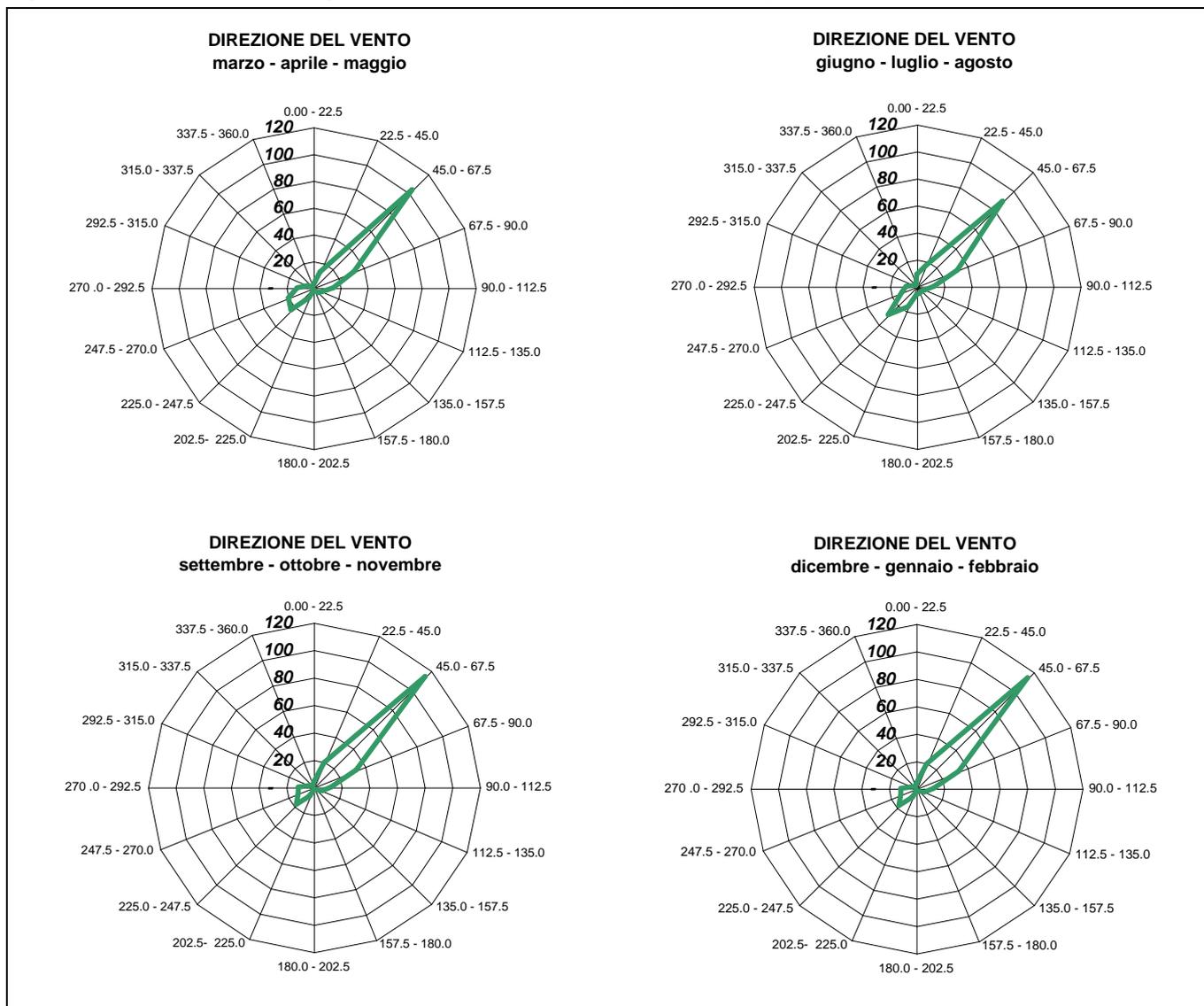


Figura 1-20 Rose dei venti stagionali – Stazione di Lonato (frequenze %) - serie 2005.



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

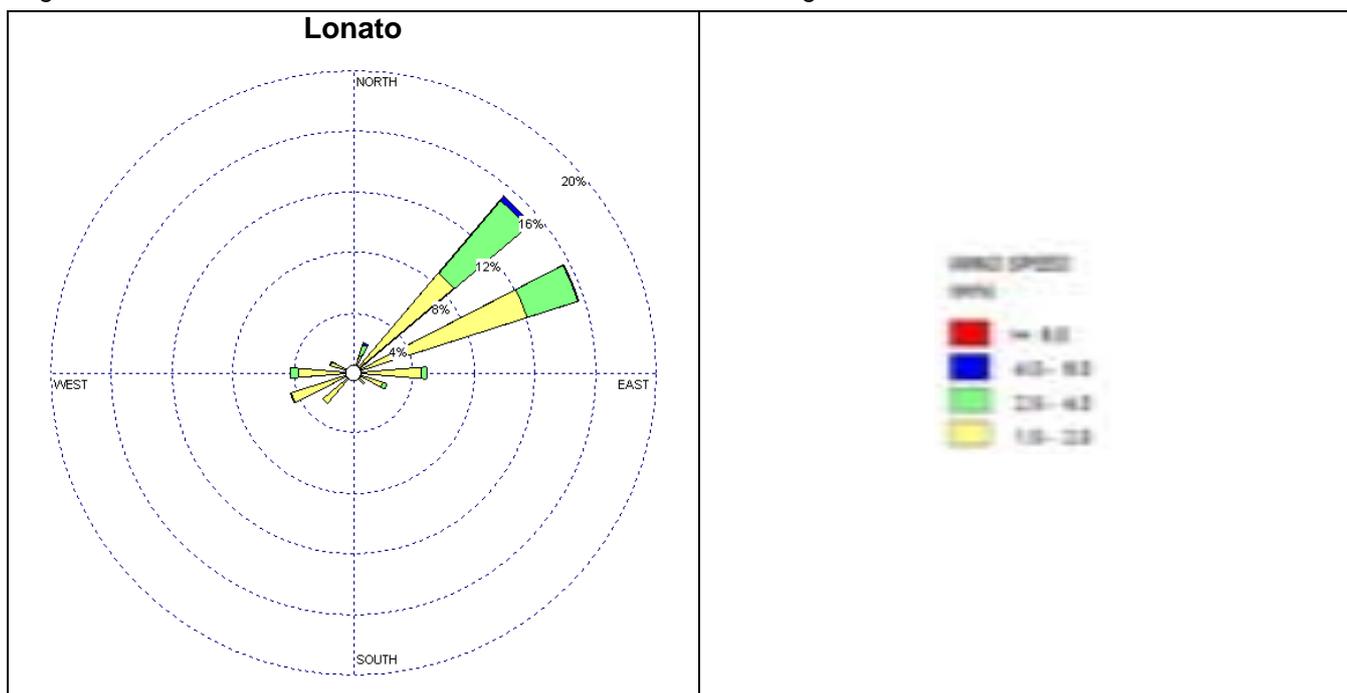
Per la valutazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera si utilizza il modello ISC3-ST (Industrial Source Complex Short Term) sviluppato dall'Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti (cfr. Paragrafo II modello di calcolo utilizzato, Q.R Ambientale). L'input meteorologico del 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 1-21 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 1-21 Rosa dei venti annuali relativa alle stazione meteorologica di Lonato



In assenza del pluviometro presso la stazione meteorologica di Lonato si è fatto uso dei dati pluviometrici della stazione del Parco Nord Milano (ARPA Lombardia), ugualmente rappresentativa delle precipitazioni del Bacino Padano Lombardo-Veneto. Il numero di giorni di pioggia all'anno è pari a 105, considerando come piovosi i giorni con precipitazioni superiori a 0,2 mm.

### 1.4.3 Stazioni di qualità dell'aria

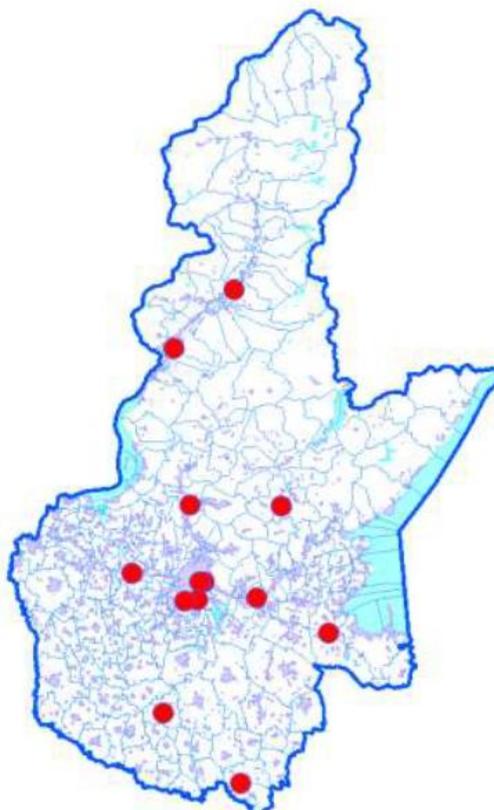
La caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria del sito in esame è stata effettuata sulla base dei dati rilevati dalle stazioni fisse di misura che misurano il particolato aerodisperso più prossime all'area di indagine appartenenti alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria dell'ARPA Lombardia.

In particolare sono state considerate le stazioni di:

- BS Broletto
- BS Villaggio Sereno
- Rezzato

La localizzazione di queste stazioni è riportata nella seguente figura; per la caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria, sono stati esaminati gli ultimi 5 anni (2008-2012) per i quali sono disponibili i Rapporti di Qualità dell'Aria pubblicati da ARPA Lombardia.

Figura 1-22 Localizzazione delle stazioni fisse di misura.



Le caratteristiche delle stazioni considerate sono riportate nella Tabella 1-8.

Tabella 1-8 Caratteristiche delle stazioni considerate.

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

Nel seguito si riporta un breve commento all'analisi della qualità dell'aria confrontando i dati rilevati con gli standard di qualità richiesti dalla normativa vigente.

#### 1.4.4 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.

Tabella 1-9 PM10: confronto con limiti di legge.

Stazione	Anno	Media giornaliera N° superamenti media 24h <= 50 µg m <sup>-3</sup> (max 35 volte/anno)	Media annuale (Limite: 40 µg m <sup>-3</sup> )
BS Broletto	2008	<b>77</b>	38
	2009	<b>91</b>	40
	2010	<b>89</b>	39
	2011	<b>105</b>	<b>42</b>
	2012	<b>94</b>	<b>41</b>
BS Villaggio Sereno	2008	<b>97</b>	<b>43</b>
	2009	<b>100</b>	<b>42</b>
	2010	<b>89</b>	40
	2011	<b>113</b>	<b>43</b>
	2012	<b>106</b>	40
Rezzato	2008	<b>132</b>	<b>50</b>
	2009	<b>130</b>	<b>48</b>
	2010	<b>105</b>	<b>44</b>
	2011	<b>154</b>	<b>54</b>
	2012	<b>115</b>	<b>46</b>

Figura 1-23 Trend mensile PM10 Brescia e Provincia 2012

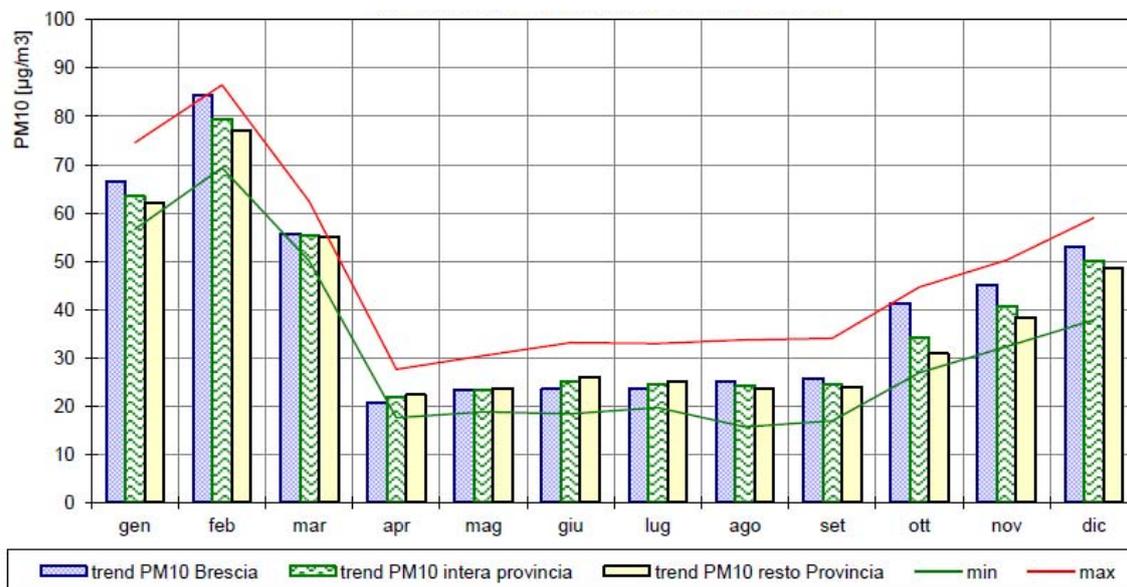
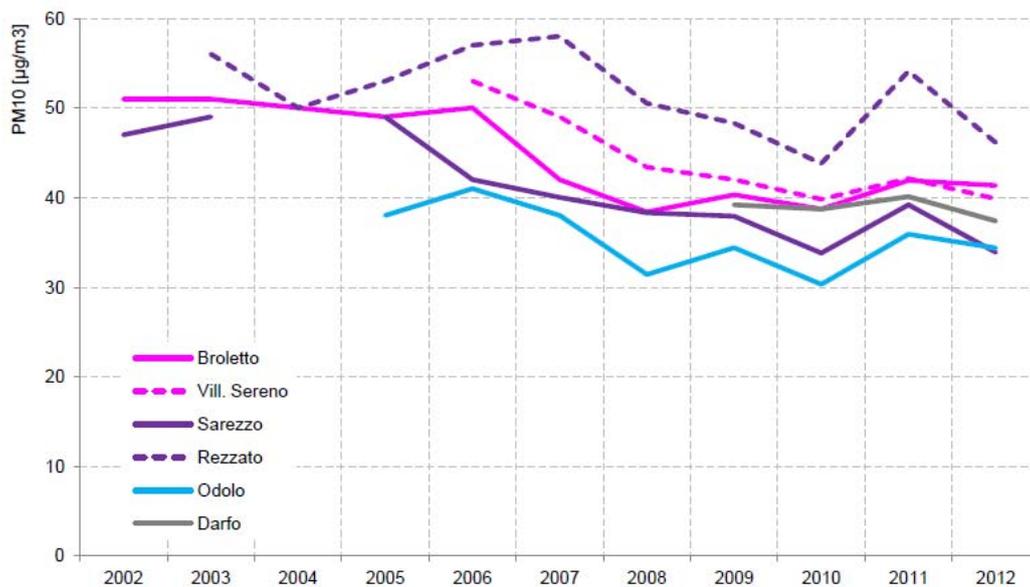


Figura 1-24 Trend PM10 Brescia e Provincia.



### 1.4.5 PM2.5

Per quanto concerne il PM2.5, come già accennato, il D. Lgs. 155/10 ha introdotto il valore limite sulla media annuale pari a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  da raggiungere entro il 1/01/2015, sulla base dei target intermedi indicati in tabella.

Tabella 1-10 Target intermedi di conseguimento del valore obiettivo del PM2.5.

Anno	Valore obiettivo PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
2008	30
2009	29
2010	29
2011	28
2012	27
2013	26
2014	26
2015	25

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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  imposto dal D.Lgs. 155 del 13/08/2010.

Tabella 1-11 PM2.5: confronto con limiti di legge

Stazione	Anno	Media annuale (Limite: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
BS Villaggio Sereno	2008	31
	2009	31
	2010	31
	2011	32
	2012	30

Figura 1-25 Trend mensile PM2.5 Brescia e Provincia 2012

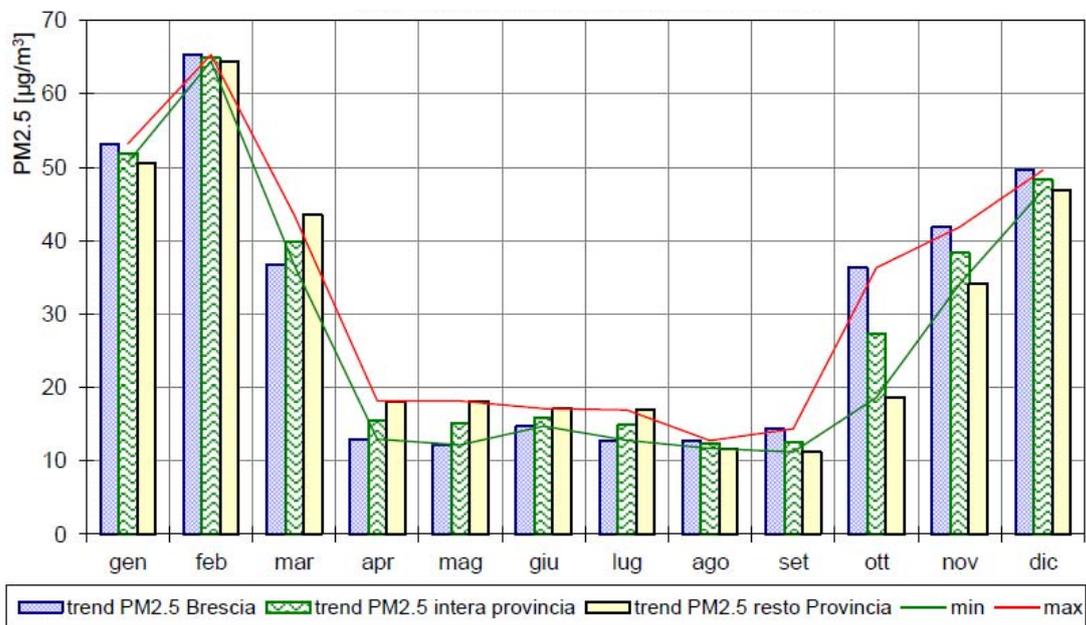
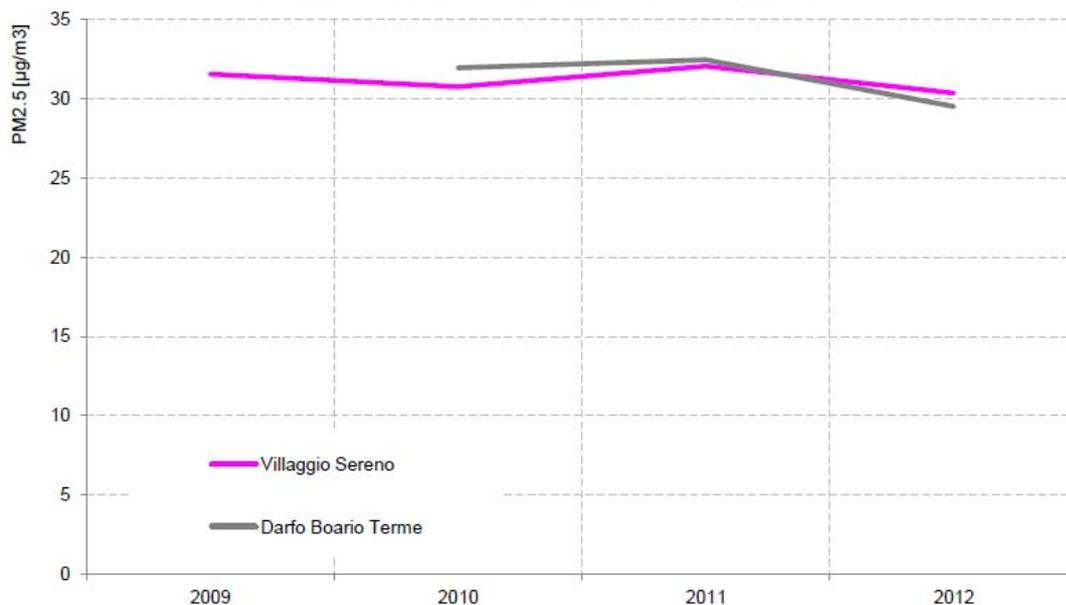


Figura 1-26 Trend PM2.5 Brescia e Provincia.



## 1.5 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

### 1.5.1 Ambiente idrico superficiale

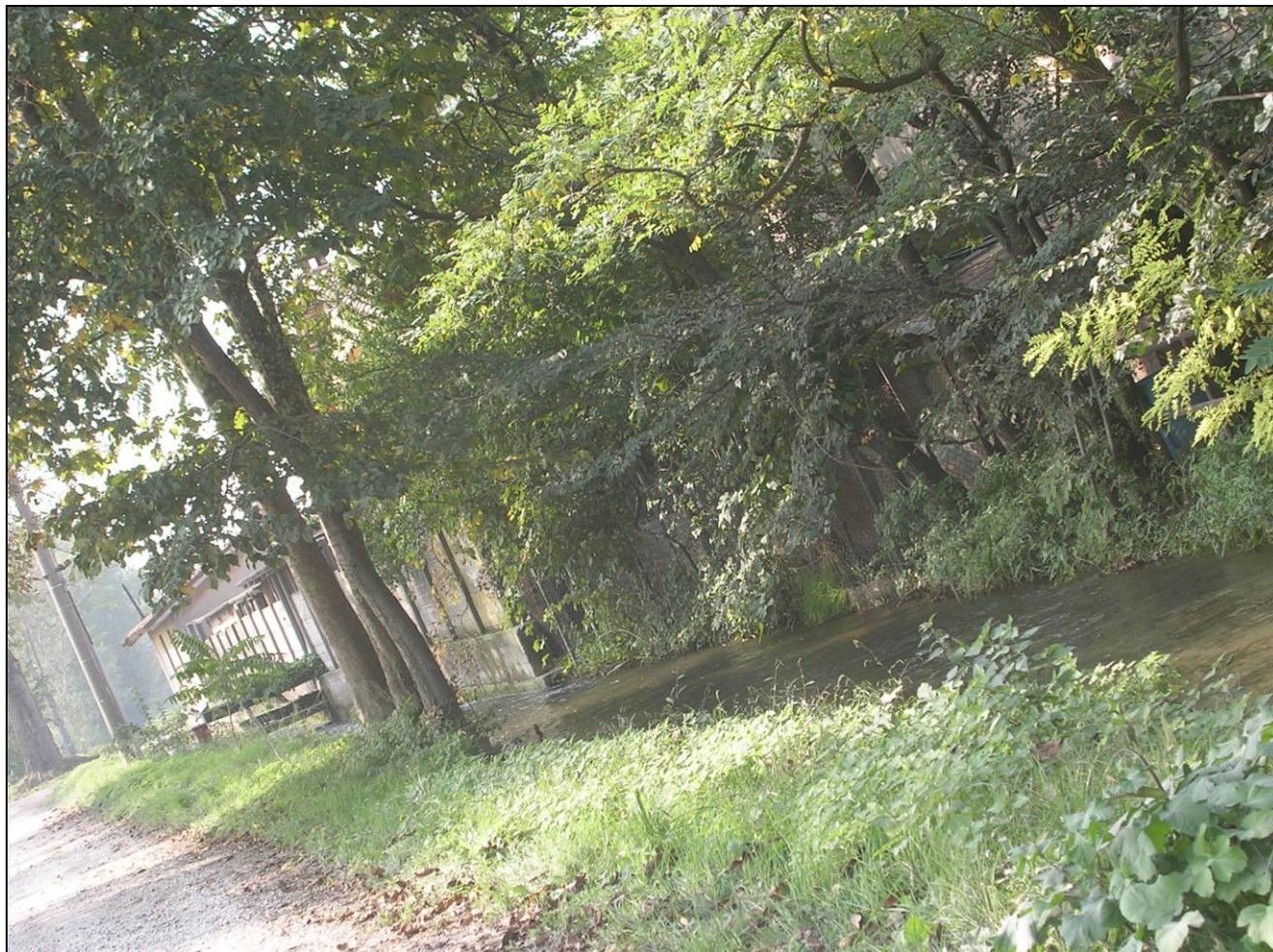
L'idrografia della pianura lombarda è caratterizzata da un complesso reticolo di corsi d'acqua, sia naturali sia artificiali, e da un elevato numero di laghi alimentati da corsi d'acqua montani alpini. Sono presenti numerose seriole e vasi, ovvero corsi d'acqua minori, derivanti da quelli principali, 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 per l'ubicazione della cava è rappresentato dalla fascia di pianura compresa fra i fiumi Mella e Chiese (cfr. Reticolo Idrografico Allegato 1 del presente volume - Quadro di riferimento Ambientale).

L'area di cava si trova in destra idrografica del fiume Chiese, che dista poco più di 2 km dal sito. L'idrografia superficiale della zona, costituita da una rete di canali artificiali, realizzati, principalmente, per assicurare ai terreni agricoli un adeguato apporto idrico durante i mesi asciutti, non presenta elementi di particolare interesse. Il canale irriguo in terra, posto sul confine nord-orientale dell'area di cava, è a sua volta alimentato dalla roggia Roberta che entra nella proprietà in prossimità di Cascina Borghetti, all'angolo nord ovest.

*Figura 1-27 Veduta della roggia che scorre sul lato nord-orientale dell'area di cava in località cascina Borghetti.*



### 1.5.2 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. La struttura idrogeologica della pianura può essere sintetizzata, descrivendo sommariamente i complessi dal basso verso l'alto, con la presenza, alla base, di un substrato roccioso costituito dalle rocce appartenenti alla catena alpina, deformate durante la formazione della stessa e con una debole vergenza verso sud. Ad esso si sovrappongono argille marine fossilifere. In contatto erosionale con le argille, sono presenti grossi banchi di conglomerati poligenici che gradualmente passano, verso sud, a ghiaie e sabbie più o meno limose. Spostandoci in superficie, al di sopra dei conglomerati, si estendono con spessori variabili, i depositi di origine alluvionale costituiti da ghiaie grossolane in matrice sabbioso-limosa.

Nell'alta pianura, la presenza di orizzonti di alterazione limita notevolmente l'infiltrazione meteorica non favorendo l'alimentazione della falda idrica, con conseguente scarsità di risorse idriche; le falde che vengono, con le difficoltà precedentemente esposte, alimentate dall'alta pianura vanno a costituire quindi gli acquiferi profondi nella parte mediana e bassa della pianura lombarda; le loro

acque, tuttavia, si mescolano in gran parte con quelle che si infiltrano nei più permeabili depositi alluvionali recenti e nei sedimenti fluvioglaciali.

La soggiacenza della falda è molto variabile, con valori che passano da circa 40 m dal p.c. nell'alta pianura, fino all'emergenza spontanea in più punti della media pianura con formazione di fontanili e sorgenti naturali.

L'analisi della struttura idrogeologica ha permesso di individuare almeno tre distinti sistemi acquiferi:

- acquifero superficiale,
- acquifero tradizionale,
- acquifero profondo.

L'acquifero freatico, il più superficiale, è quello che nella media pianura da origine ai fontanili, impostati in depositi costituiti da ghiaie e sabbie, con intercalazioni maggiormente sabbioso-limose che compaiono spostandoci verso il sud della pianura. Nell'area interessata dalla cave in progetto l'acquifero è costituito prevalentemente da ghiaie sabbiose confinate a letto da lenti discontinue limoso-argillose dei sedimenti fluvioglaciali più antichi.

Questa parziale condizione di confinamento al letto dell'acquifero superficiale, permette la comunicazione dello stesso con l'acquifero tradizionale, con il quale mantiene rapporti di continuità idraulica. Di conseguenza, le frequenti comunicazioni tra i vari livelli permeabili, interrotti da lenti argillose discontinue, configura la presenza di svariati acquiferi con diverso grado di confinamento.

Essi presentano spessori variabili, ma comunque decrescenti da nord verso sud. Alla base, questo sistema multifalda poggia direttamente sulle argille marine fossilifere (villafranchiano).

La falda profonda invece risulta individuabile nelle lenti sabbiose all'interno delle argille villafranchiane, spesso caratterizzate anche dalla presenza di orizzonti maggiormente torbosi. Si tratta di falde in pressione dotate di una discreta produttività, ma talora con problematiche di tipo qualitativo legate alla presenza nelle acque emunte di ammoniaca, ferro, manganese e di acido solfidrico.

Nel territorio in esame, l'acquifero superficiale, non delimitato al tetto da depositi impermeabili, è di tipo libero indifferenziato, che si configura come un monostrato di spessore di varie decine di metri, anche se la presenza, a diverse profondità, di lenti meno permeabili ne determina una parziale compartimentazione e uno sviluppo locale di falde in pressione.

Nell'area occupata dalla cava si osserva una permeabilità del suolo elevata, associata però ad una discreta soggiacenza della falda freatica superficiale che risulta superiore ai 20 m. Dalla carta idrogeologica si osserva che la falda ha un flusso idrico in direzione nord-nord/est sud-sud/ovest (cfr. Idrogeologia, Allegato 2 del presente volume – Quadro di riferimento Ambientale).



La vulnerabilità viene comunemente definita come la facilità con cui un eventuale inquinante può penetrare e propagarsi nelle falde acquifere. Essa è legata sia alla possibilità di penetrazione di un eventuale inquinante in funzione dello spessore del litotipo, delle sue caratteristiche litologiche e litostratigrafiche, della permeabilità e porosità e delle caratteristiche idrostrutturali del sottosuolo, sia alla possibilità che detto inquinante si propaghi in relazione alle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero. Da quanto detto si evince come la vulnerabilità (intrinseca) all'inquinamento sia legata alle caratteristiche proprie del sottosuolo mentre come il rischio di inquinamento sia connesso all'uso del suolo, quindi direttamente all'attività antropica.

La valutazione della vulnerabilità intrinseca non prende in considerazione le caratteristiche chemiodinamiche dell'inquinante, assimilandone il comportamento a quello dell'acqua, criterio questo che si ritiene deponga a favore della sicurezza.

In base ai dati disponibili ed omogeneamente distribuiti su tutto il territorio in esame, il metodo che risulta più agevolmente applicabile è il metodo G.O.D, peraltro ampiamente utilizzato in letteratura. Si tratta di un metodo parametrico che utilizza un sistema a punteggio relativamente semplice (Foster S.S.D., 1987). Secondo tale approccio la valutazione della vulnerabilità intrinseca si lega essenzialmente alla tipologia della situazione idrogeologica (tipo di acquifero), alle caratteristiche globali delle zone comprese tra la superficie della falda e il piano campagna (litologia e permeabilità) e alla soggiacenza della falda.

La metodologia G.O.D. propone un grafico a cascata che ne guida e facilita l'utilizzo; ad ogni parametro sopra descritto vengono assegnati dei punteggi per ogni area omogenea, il prodotto di tali punteggi, compreso tra 0 e 1, è direttamente rapportato a 5 gradi di vulnerabilità intrinseca a partire da trascurabile fino ad estrema. Le tabelle sotto riportate (cfr. Tabella 1-12, Tabella 1-13 e Tabella 1-14) illustrano i parametri considerati e il corrispettivo punteggio di ogni classe. Nella Tabella 1-15, invece, si definiscono i campi relativi alle diverse classi di vulnerabilità intrinseca dell'acquifero.

Tabella 1-12 Punteggio assegnato secondo il metodo G.O.D. al parametro "tipo falda".

Tipo di Falda					
Nessuno	Artesiana confinata	Confinata	Semiconfinata	Semilibera (protetta)	Libera
0	0.1	0.2	0.4	0.6	1.0

Tabella 1-13 Punteggio assegnato secondo il metodo G.O.D. al parametro "litologia e permeabilità".

Litologia e Permeabilità					
Terreni residuali	Limo e Loess	Sabbie eliche	Sabbie e ghiaie	Ghiaie colluviali	Sedimenti non consolidati
0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9÷1.0

*Tabella 1-14 Punteggio assegnato secondo il metodo G.O.D. al parametro "soggiacenza".*

Soggiacenza (m da p.c.)						
> 100	50÷100	20÷50	10÷20	5÷10	2÷5	0÷2
0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0

*Tabella 1-15 Classi di vulnerabilità intrinseca (metodo G.O.D.).*

Grado di vulnerabilità intrinseca				
Trascurabile	Basso	Moderato	Alto	Elevato
0.0÷0.1	0.1÷0.3	0.3÷0.5	0.5÷0.7	0.7÷1.0

Nel caso in esame i parametri adottati nel calcolo rappresentano la sintesi delle considerazioni contenute nei paragrafi precedenti. In particolare, come visto, la porzione di area comprendente il territorio in studio si caratterizza per una soggiacenza piuttosto elevata della falda superficiale, con un consistente pacchetto di strati sovrastanti. Ciò consente di attribuire, relativamente a questo parametro, un valore di 0.6. Inoltre è stato osservato che il primo livello acquifero è sormontato da depositi alluvionali fluviali e fluvioglaciali ghiaioso-sabbiosi e pertanto, in ragione di ciò, può essere aggiudicato un punteggio pari a 0.7.

Un punteggio di 0,6 può essere assegnato per quel che concerne la profondità della tavola d'acqua, la cui soggiacenza misurata in corrispondenza dei piezometri ubicati nei pressi dell'area di studio (BS3P1, BS3P2, BS3P3, BS3P4), è risultata sempre prossima o superiore ai 30 m dal piano campagna con una quota minima rilevata a 96.6 m s.l.m. (soggiacenza 30,0 m da p.c.).

Il prodotto dei coefficienti così definiti (0.25) indica che, allo stato attuale, la vulnerabilità intrinseca dell'acquifero in questione è da considerarsi come bassa.

In relazione alla modesta profondità dello scavo previsto per la cava in questione (inferiore ai 7 m) e delle caratteristiche fisiche del sito ora illustrate, il quadro appena delineato non cambia nella sostanza neanche a seguito dell'esecuzione dell'intervento poiché le condizioni di soggiacenza del livello piezometrico superficiale permangono ugualmente al di sopra del valore soglia individuato in 20 m nella tabella 1c. Si conclude che anche a lavori ultimati il livello di vulnerabilità intrinseca dell'acquifero sarà tutt'al più di grado basso - moderato. Ciononostante 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.

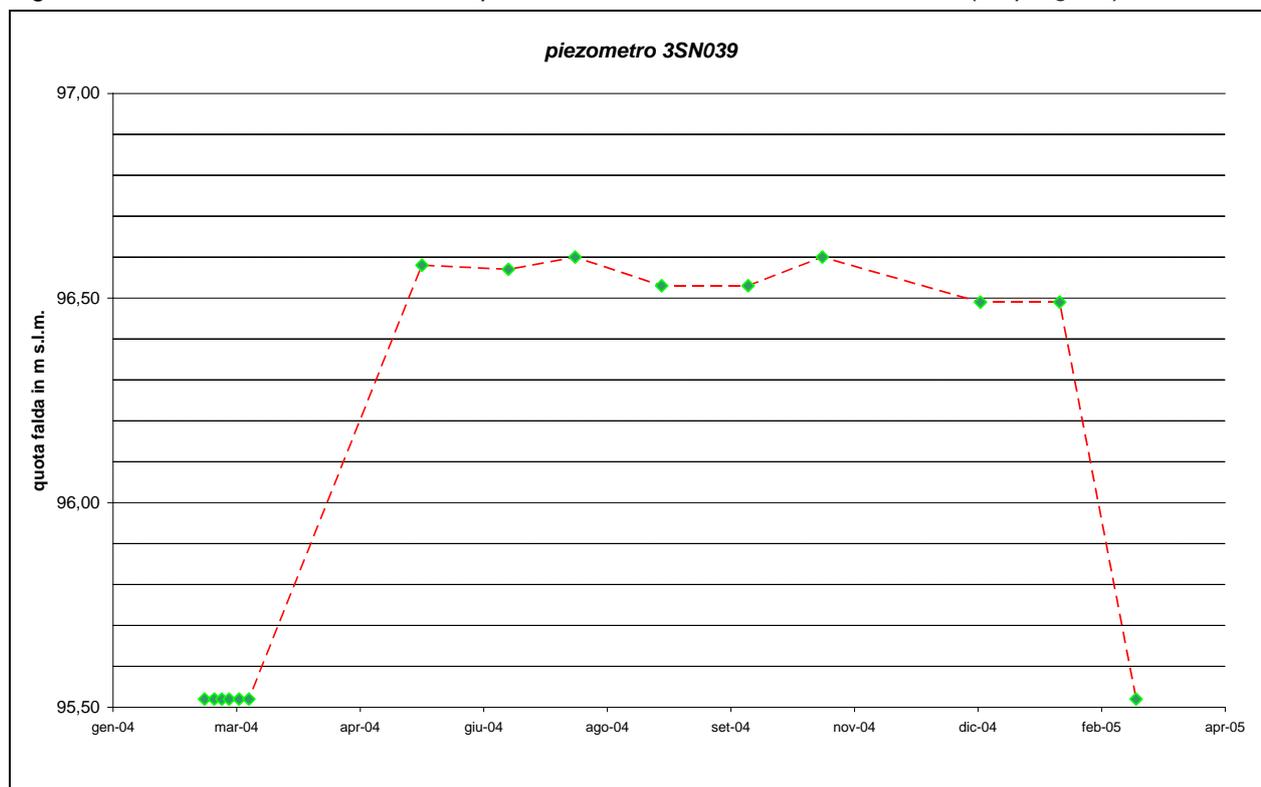
Per quanto attiene la possibile interferenza con pozzi pubblici e privati si osserva che non vi sono strutture di alcun tipo incluse nel raggio dei 200 m previsti dalla normativa vigente quale fascia di rispetto per i pozzi pubblici. In corrispondenza del lato orientale della cava a più di 300 m dal

perimetro sono presenti 4 pozzi privati ad uso presumibilmente irriguo, localizzati in prossimità della Cascina Casa Bianca, della Cascina Quagliera e della Cascina Borghetti. Secondo quanto riportato nell'elaborato di Progetto Definitivo IN0500DE2N4GE0002037 ("Carta ubicazione punti d'acqua") il pozzo pubblico più vicino si trova a circa 900 m lineari dal limite meridionale dell'area di cava, essendo tra l'altro un pozzo ad uso irriguo e non ad uso idropotabile. In ragione di quanto detto si ritiene che gli scavi previsti non potranno determinare alcun disturbo ai pozzi presenti nell'area. Non si segnala la presenza di fontanili.

Nel corso della redazione del progetto di cava è stato effettuato uno studio sull'andamento e sulle oscillazioni della superficie freatica, in modo da determinare con precisione la profondità della falda ed evitare che l'attività estrattiva interferisca con il regime idrico sotterraneo. A tale scopo sono state effettuate le misure della soggiacenza dei livelli idrici nei 4 piezometri realizzati nel corso della campagna geognostica, descritta approfonditamente nella relazione di progetto, e confrontati con informazioni desunte da precedenti studi.

In Figura 1-28, è rappresentato un grafico con il risultato del monitoraggio di un piezometro, realizzato per la progettazione della linea ferroviaria, che ha consentito di registrare le variazioni dei livelli a partire dal febbraio 2004.

Figura 1-28 Livelli freatici misurati in un piezometro in vicinanza dell'area di cava (da progetto).



La falda presenta un regime unimodale: la massima quota si registra durante il periodo estivo (luglio-agosto: in concomitanza con il periodo di maggior intensità delle irrigazioni che, nella zona, vengono eseguite, principalmente, per scorrimento con l'impiego di grandi corpi d'acqua); quella minima durante il periodo primaverile (marzo-aprile).

In Tabella 1-16 sono riportati i valori minimi registrati nel corso di letture effettuate sui piezometri posizionati al contorno dell'area estrattiva nell'ottobre 2005.

*Tabella 1-16 Livelli freatici misurati nei 4 piezometri al contorno dell'area di cava (progetto - ottobre 2005).*

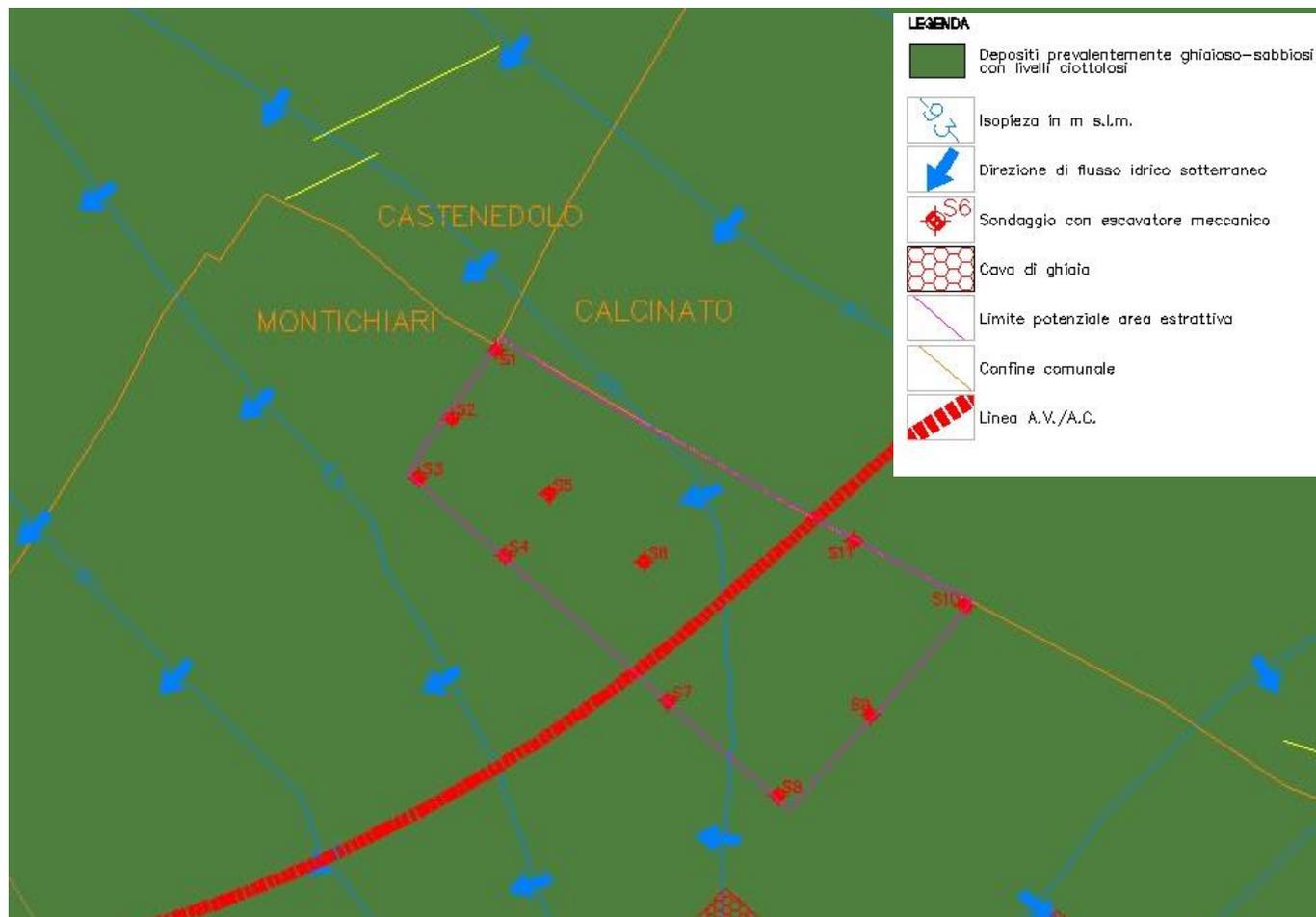
Piezometro	Quota p.c.(m s.l.m.)	Soggiacenza	Quota falda(m s.l.m.)
BS3bP1	126,55	30,00	96,55
BS3bP2	126,15	31,60	94,55
BS3bP3	122,94	33,70	89,24
BS3bP4	124,66	33,00	91,66

Le informazioni raccolte indicano che la falda presenta, nell'area in esame, soggiacenze molto elevate che assolutamente non interferiranno con gli scavi previsti ad una profondità massima di 6,70 m dall'attuale piano campagna. È stato anche ricostruito nel dettaglio l'andamento delle linee isopiezometriche che presentano un andamento locale nord ovest-sud est, definendo un flusso idrico con direzione nord est-sud ovest. La pendenza media della falda risulta abbastanza bassa, pari al 3÷4‰, in funzione dell'elevata permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo.

La direzione di deflusso principale 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.



Figura 1-29 Cartografia tratta del Progetto Definitivo - Carta idrogeologica e della vulnerabilità (cfr. IN0500DE2P5CA00000500).



## 1.6 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 1.6.1 Geologia e geomorfologia

L'area interessata dalla realizzazione della linea ferroviaria AC/AV tratta Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona, e dalla presenza delle cave è costituita da formazioni pleistoceniche di origine alluvionale, fluvioglaciale e glaciale, generalmente caratterizzate da potenze superiori ai 200 m.

Il settore di pianura padana esteso da Milano fin oltre Brescia, è formato da ampie conoidi fluvio-glaciali costituite prevalentemente da sabbie e ghiaie, a cui sono talora intercalati livelli limoso-argillosi, generalmente localizzati in corrispondenza di paleoalvei.

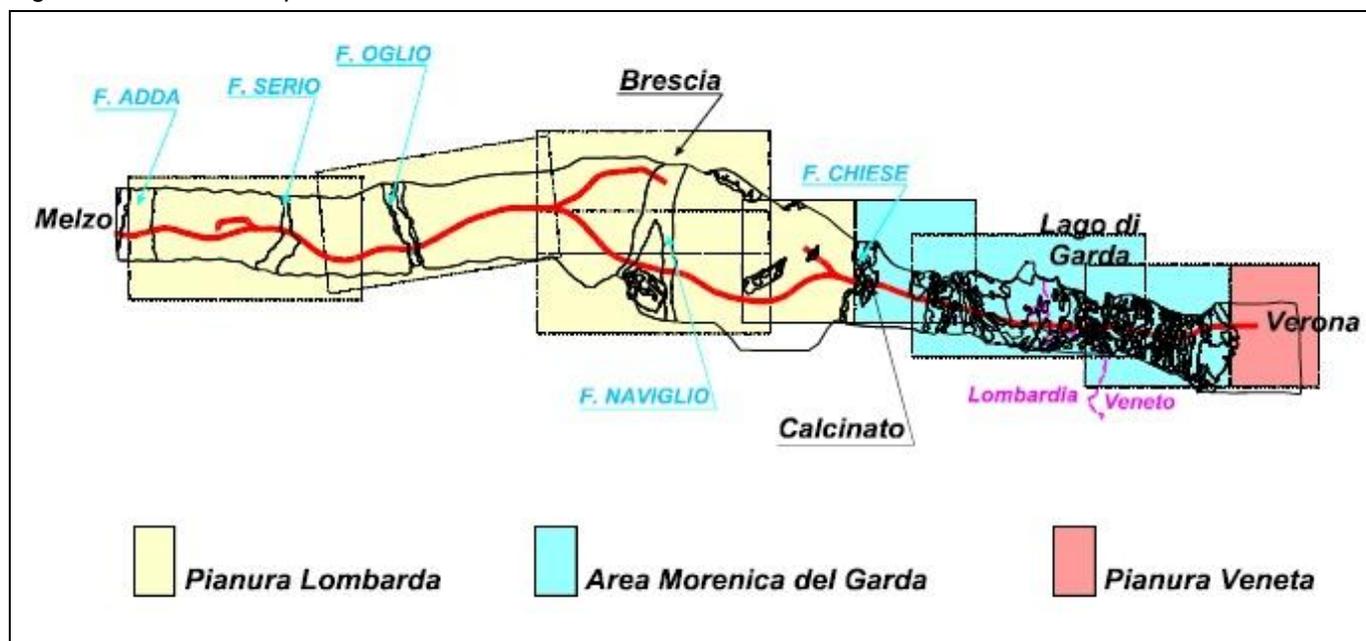
Le alluvioni recenti dei corsi d'acqua che solcano l'unità morfologica della pianura presentano generalmente granulometria grossolana, sebbene siano talora osservabili episodi di più bassa energia.

I terreni morenici che caratterizzano la zona collinare, estesa dal fiume Chiese fin quasi a Verona, sono generalmente costituiti da depositi a tessitura grossolana o media e caratterizzati da estrema disomogeneità: le depressioni topografiche occupate da episodi lacustri (facies lacustri inframoreniche) sono caratterizzate da depositi a grana fine e molto fine (siltosi, argillosi) e talora torbosi. Quindi gli accumuli costituiti da terreni a matrice argilloso-limosa con importante componente litica talora di grosse dimensioni (trovanti e massi erratici) si alternano in maniera casuale a zone nelle quali tale componente risulta subordinata.

Il meccanismo deposizionale di questi corpi litologici e l'alternanza di episodi deposizionali ed erosivi anche all'interno di uno stesso ciclo determinano la complessità dei rapporti geometrici tra i diversi tipi litologici, che presentano marcata variabilità sia in senso verticale sia orizzontale.

Dal punto di vista geomorfologico l'area si può dividere in due parti: l'anfiteatro morenico del Garda e la pianura padana, divisibile a sua volta in pianura lombarda e pianura veneta.

Figura 1-30 Carta di inquadramento territoriale.



La descrizione degli aspetti geologici e geomorfologici delle aree di cava verrà trattata raggruppando i siti per zone omogenee, distinguendo:

- Pianura lombarda tra Adda e Oglio;
- Pianura lombarda tra Oglio e Chiese;
- Zona morenica del Garda;
- Pianura veneta.

La cava, oggetto dello studio, è localizzata nel settore di pianura lombarda compresa fra il fiume Oglio e il fiume Chiese. Questo settore è costituito da un'estesa zona di pianura in cui affiorano prevalentemente alluvioni fluviali e fluvioglaciali del Riss. La pianura è interrotta da due fasce alluvionali e si raccorda verso est al margine orientale della cerchia esterna dell'anfiteatro morenico del Garda. Oltre alle formazioni fluvioglaciale Wurm-Riss e i depositi alluvionali antichi e recenti, precedentemente descritte, la serie dei depositi continentali affioranti in questa zona viene di seguito riportata.

#### Depositi Eolici

Placche e coltri di loess di colore biancastro o giallastro se argillificato. Si tratta di un deposito polveroso conseguente a trasporto eolico, di colore biancastro che, si verificò specialmente durante i ritiri tardo-Wurmiani (Cataglaciale Wurm), a fase steppica sempre fredda. Esso ricopre il fluvioglaciale e fluviale mindeliano, del Monte Netto, del Colle di Castenedolo e del Colle di Ciliverghe; in quest'ultima località è presente anche loess giallo, completamente argillificato, del Riss. Altri lembi

sono presenti su alcuni dossi morenici della grande cerchia esterna dell'anfiteatro morenico benacense.

#### Fluvioglaciale Wurm-Riss

In questo settore costituiscono la media pianura a valle della zona delle risorgive. Qui il loro carattere sabbioso-limoso è messo in evidenza da alcuni terrazzetti esistenti lungo il F. Mella. Subito a valle della zona delle risorgive esse assumono localmente carattere palustre; con compressibilità molto elevata. Lungo il f. Chiese, le alluvioni ghiaioso-argillose risultano raccordate a monte con la ridotta fronte morenica wurmiana di fondovalle della Carpeneda di Vobarno. Le alluvioni wurmiane del Chiese sono incrementate inoltre dal fluviale delle vallette laterali. Esse costituiscono il terrazzo a suolo bruno, scarsamente sospeso sul Chiese e marcatamente incassato rispetto al livello rissiano dell'alta pianura.

#### Fluvioglaciale Riss

Nel settore di pianura in esame questa formazione affiora essenzialmente al km 3 del ramo di raccordo ad est di Brescia presso Mazzano. Viene quindi descritta dettagliatamente nel paragrafo successivo, inerente l'area morenica gardesana, dove affiora in modo più diffuso.

#### Fluvioglaciale Mindel

Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, da molto grossolane a ghiaiose con strato di alterazione argilloso, dello spessore di 1,5-4 m, di colore giallo-rossiccio, con scarsi ciottoli a silicati molto alterati e silicei pressochè inalterati. Costituiscono l'alta pianura a monte della zona delle risorgive e si raccordano con le cerchie moreniche più esterne degli anfiteatri sebino e benacense.

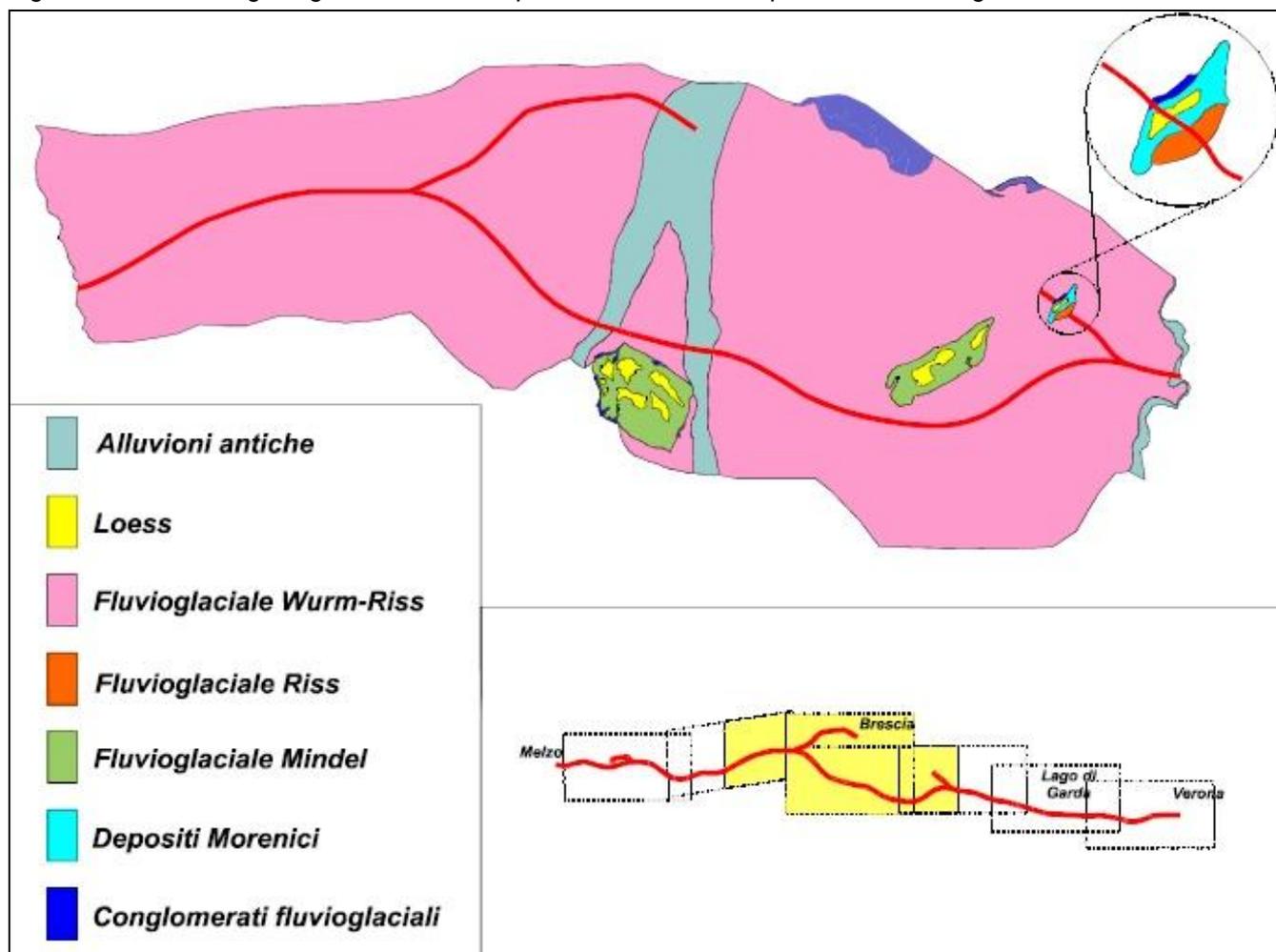
#### Depositi Morenici

In questo settore si tratta di morene profondamente alterate in argille rosso-brune per uno spessore di 1-4 m, con scarsi ciottoli a silicati e silicei. Lungo le creste delle cerchie moreniche più esterne dell'anfiteatro benacense affiora la morena ghiaiosa fresca, costituita da materiale litico eterogeneo con porfidi, porfiroidi, gneiss e ciottoli calcarei. Questi depositi affiorano diffusamente nell'area morenica del Garda, verranno quindi descritte in dettaglio successivamente.

#### Conglomerati Fluvioglaciali

Conglomerato poligenico in matrice arenacea grossolana e cemento carbonatico, localmente alternato a lenti di sabbie e arenarie argillose.

Figura 1-31 Schema geologico del settore di pianura lombarda compreso tra i fiumi Oglio e Chiese.



Il tratto compreso fra l'Oglio e il Chiese non presenta elementi geomorfologici di particolare rilievo ad eccezione di alcuni settori come l'area limitrofa al fiume Mella ed al Colle di Poncarale che sono zone poco depresse ed esondabili. Le due pianure comprese tra i tre principali fiumi (Oglio, Mella e Chiese) sono interessate da numerosi paleoalvei di limitata evidenza morfologica e ai quali, dai dati storici, non è connessa nessuna area esondabile. Anche dal punto di vista topografico non si hanno bruschi salti di quota connessi ai terrazzi.

La morfologia complessiva dell'area mostra solo due modeste zone in rilievo, quella collinare di Poncarale, a sud del tracciato, ed il colle di Castenedolo immediatamente a nord. In corrispondenza del Chiese sono presenti numerosi paleoalvei in prossimità dei quali non si hanno significative variazioni topografiche né sono segnalate zone di possibili esondazioni.

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 inerti limoso-argillose, di natura poligamica. Tali depositi costituiscono il "livello fondamentale della pianura"

e sono caratterizzati dalla presenza di un esiguo strato superficiale di alterazione, argilloso-sabbioso bruno giallastro, talora assente. Si segnala la presenza sul lato orientale della cava, a circa 500 m, e su quello occidentale a 1 km di due paleoalvei. Dal punto di vista della classificazione litotecnica, l'area presenta terreni con caratteristiche geotecniche buone (cfr. Geologia e Geomorfologia (Allegato 3 del presente volume – Quadro di riferimento Ambientale).

La relazione di progetto stabilisce (cfr. Progetto Definitivo Relazione Tecnica IN0500DE2R0CA00001570), sulla base di sopralluoghi in situ e della lettura della documentazione raccolta, l'area indagata appartiene al piano generale terrazzato (PGT) del livello fondamentale della pianura. Esso è pianeggiante, degradante verso sud e leggermente ondulato.

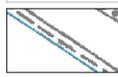
Al suo interno sono riconoscibili delle linee di deflusso superficiale e lineamenti longitudinali, tracce di antichi percorsi fluviali. I depositi sono fluvio-glaciali, ghiaioso-sabbiosi, con sensibile presenza di limo, debolmente classati, tipicamente con stratificazione ad "alto angolo". Tutti i dati stratigrafici raccolti confermano la dominanza di depositi ghiaiosi e sabbiosi, con buona continuità fino ad almeno 30 m dall'attuale piano campagna.

Nell'intorno esaminato non sono stati rilevati elementi morfologici di pregio né alcun tipo di problematica di dissesto. Le quote del piano campagna variano da circa 126,5 fino a 123,0 m s.l.m.

Riguardo al rischio di esondazione, si è verificato (cfr. Progetto Definitivo Progetto Definitivo Relazione Tecnica IN0500DE2R0CA00001570) che questo non sussiste in quanto il sito in esame non ricade in area inondabile neppure nel caso di eventi alluvionali catastrofici.

Figura 1-32 Stralcio carta geologia e morfologia di progetto.


**LEGENDA**

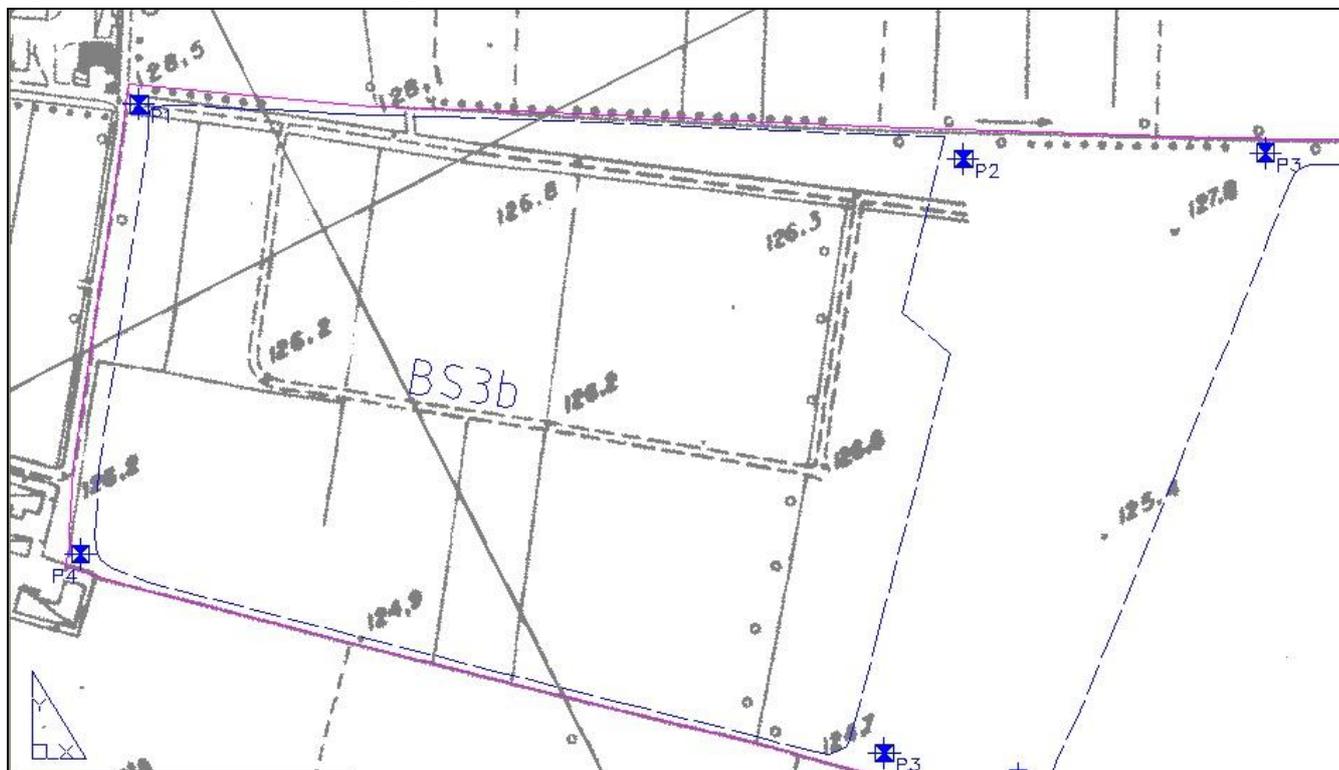
	Depositi ghiaioso-sabbiosi con livelli ciottolosi
	Tracce di paleoalveo
	Canale principale
	Area estrattiva

### 1.6.2 Geolitologia

In corrispondenza dell'area della cava sono stati eseguiti 4 sondaggi a carotaggio continuo fino alla profondità di 35 m da piano campagna e 33 sondaggi con escavatore la cui profondità è compresa tra 1 e 2 m a eccezione di 3 sondaggi spinti fino a 6 m da piano campagna. In base alle stratigrafie, in superficie è presente un livello di limo ghiaioso con sabbia fine marrone il cui spessore è compreso tra 0,60 m in corrispondenza del sondaggio P1 e 0,80 m in corrispondenza del sondaggio P4.

Al di sotto è presente un'alternanza di ghiaia con sabbia e sabbia con ghiaia da fine a media subangolare, eterometrica poligenica di colore marrone debolmente ciottolosa, con ciottoli da subarrotondati a subangolari fino a circa 9 cm, che si estende fino a 35 m.

Figura 1-33 Posizione dei sondaggi.



### 1.6.3 Aspetti pedologici

L'area in esame è coperta da cartografia pedologica della Regione Lombardia sin dal 1991. La pubblicazione "Suoli e paesaggi della provincia di Brescia" edita dall'ERSAF inserisce l'area nel Sistema di Paesaggio L "Livello Fondamentale della Pianura", vale a dire alla piana fluvio-glaciale e fluviale terrazzata formatasi all'esterno della cerchia morenica nella fase finale della glaciazione würmiana, mediante l'accumulo del carico grossolano trasportato dai corsi d'acqua alimentati dalle acque di fusione dei ghiacciai. Si tratta di superfici costituite da depositi a granulometria variabile e



decescente, dalle ghiaie ai termini più fini, procedendo in direzione sud, in relazione alla riduzione della velocità e competenza delle acque.

All'interno del Livello Fondamentale il sito appartiene al Sottosistema LG dell' "Alta Pianura Ghiaiosa" che corrisponde ad ampi conoidi ghiaiosi coalescenti, a morfologia lievemente convessa o subpianeggiante, che formano una superficie debolmente inclinata, solcata da corsi d'acqua a canali intrecciati soggetti a grande variabilità di portata e con elevata torbidità delle acque. E' compresa fra le superfici rilevate (rilievi montuosi, apparati morenici e terrazzi antichi) ed il limite superiore della fascia delle risorgive.

Scendendo di scala e soffermandoci sull'area di progetto, la cartografia pedologica disponibile citata la iscrive all'Unità di Paesaggio Territoriale LG1, rappresentativa della situazione modale del Sottosistema LG, con superfici subpianeggianti e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati (braided), e posta nella zona settentrionale della pianura.

La maggior parte della superficie dell'area è occupata da un complesso di suoli caratterizzati da pietrosità superficiale comune e substrato costituito da alluvioni grossolane calcaree (ghiaie con sabbia); essi sono stati designati con le sigle BTU1 APO1 e classificati, secondo la tassonomia americana, come *Typic Hapludalfs fine loamy over sandy or sandy skeletal, mixed, active, mesic* (BTU1) e *Inceptic Hapludalfs fine loamy over sandy or sandy skeletal, mixed, superactive, mesic* (APO1). I BTU1 sono da moderatamente profondi a profondi, limitati da orizzonti a tessitura contrastante, a tessitura moderatamente fine in superficie, grossolana in profondità, scheletro frequente in superficie (90-120 cm), abbondante in profondità, da subacidi a subalcalini in superficie (40 cm), da neutri ad alcalini in profondità, non calcarei in superficie (100 cm circa), fortemente calcarei in profondità, a drenaggio buono e permeabilità moderata; AWC alta, tasso di saturazione in basi alto. I suoli APO1 sono moderatamente profondi limitati da scheletro e orizzonti fortemente calcarei, a tessitura media e scheletro frequente in superficie (70 cm circa), tessitura grossolana con scheletro abbondante o molto abbondante in profondità; da neutri ad alcalini, da non calcarei a scarsamente calcarei in superficie (70 cm) fortemente calcarei al di sotto, a drenaggio buono e permeabilità moderatamente elevata; AWC moderata, tasso di saturazione in basi alto.

Figura 1-34 Stralcio della carta pedologica di progetto.



L'osservazione diretta dei suoli dell'area, effettuata tramite trivellate con trivella manuale di tipo olandese, ha consentito di rilevare suoli poco profondi (50 cm) poggianti su substrato sabbioso-ghiaioso-ciottoloso calcareo, a tessitura stimata franco sabbiosa, colore arrossato, moderatamente calcarei.

Dalla descrizione effettuata si desumono le caratteristiche agronomiche e gestionali dei terreni. A causa della presenza in materiali grossolani, soprattutto nel substrato, essi manifestano una moderata capacità di ritenere l'acqua e, contemporaneamente, conservano un buon drenaggio interno. In sostanza sono terreni che si asciugano rapidamente e che, per sostenere produzioni adeguate, necessitano imperativamente dell'irrigazione. Le tessiture degli strati esplorati sono equilibrate e permettono una buona capacità di penetrazione alle radici.

Il set di colture realizzabili rimane comunque molto ampio e si ottengono buoni livelli produttivi con le giuste tecniche agronomiche. Questi terreni si prestano bene sia all'anticipo delle semine primaverili, sia all'esecuzione di secondi raccolti estivi; offrono la possibilità di intervenire rapidamente sui campi anche dopo periodi piovosi e l'opportunità di effettuare in rapida successione tutte le operazioni per la preparazione dei letti di semina.

Le qualità derivate sono di seguito descritte:

- Capacità d'uso: la cartografia pedologica disponibile inserisce entrambi i suoli dell'area esaminata fra quelli adatti all'agricoltura, in II classe di Capacità d'Uso. Si tratta di suoli con alcune lievi

limitazioni che riducono l'ambito di scelta delle colture e/o richiedono moderati interventi di conservazione.

- Capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali: ai suoli in esame è stata riconosciuta un'elevata capacità protettiva per le acque superficiali.
- Capacità protettiva per le acque sotterranee: ai suoli BTU1 e APO1 è stata attribuita una moderata capacità di protettiva verso le acque sotterranee per limitazioni dovute alla permeabilità e alla granulometria.
- Valore naturalistico: si tratta di un valore basso, sia per l'assenza di caratteristiche pedologiche particolarmente rilevanti, sia per l'assenza di particolare habitat di pregio.

#### 1.6.4 Aspetti agronomici

Dal punto di vista delle utilizzazioni agrarie, la superficie di progetto può essere suddivisa in due frazioni sulla base del sistema irriguo adottato. Una frazione, posta al confine sud est, al contatto con il tracciato dell'infrastruttura ferroviaria e divisa dall'altra porzione da una canaletta irrigua, appartiene ad un ampio terreno dotato di ala irrigua fissa a pivot dove e i settori raggiunti dall'irrigazione sono coltivati a mais e quelli non raggiunti sono invece lasciati al prato stabile. La seconda frazione della superficie di intervento è dotata di tradizionale sistema di irrigazione a scorrimento superficiale; è suddivisa in nove appezzamenti, utilizzati per la maggior parte in regime arativo, quindi con coltivazioni seminate, mais soprattutto, un appezzamento di circa 1,5 ha è occupato da prato stabile ed un altro terreno ospita invece un gioco di caccia.

I terreni in prossimità dell'area esaminata sono coltivati in prevalenza a seminativi (mais più di tutto e soia); un terreno a prato stabile insiste al confine nord ovest dell'area. Nelle vicinanze si trova un allevamento di suini. Non sono state rilevate colture frutticole od orticole. L'uso del territorio in questa area è in forte competizione con usi extra agricoli determinato dalla vicinanza della SS 236 Goitese e dal recenti urbanizzazioni per insediamenti industriali. Nei pressi si trovano pure numerosi terreni già destinati all'attività estrattiva e, a circa 1 km in linea d'aria, una grande discarica di rifiuti.

L'area è servita dalla roggia Roberta che entra nella proprietà in prossimità di Cascina Borghetti, all'angolo nord ovest. La rete aziendale, costituita da canalette in terra con bocchette a stramazzo, è formata da una dorsale principale che attraversa tutta l'area in esame in direzione nordovest-sudest, seguendo dapprima la capezzagna principale e poi mantenendosi sul confine nord - est. Da questo canale si dipartono 4 canalette con andamento nordest-sudovest (ortogonali alla dorsale), che servono i singoli appezzamenti.

A parte l'area munita di ala irrigua a pivot, gli appezzamenti sono attualmente sistemati ad ala semplice per l'irrigazione a scorrimento superficiale; hanno una pendenza del 4,7 ‰ in senso nordovest - sudest ed hanno lunghezze di circa 190 - 200 m.

## 1.7 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 1.7.1 Premessa

La definizione dell'area di interesse è avvenuta mediante opportuni sopralluoghi. Il lavoro è stato svolto integrando i dati raccolti in campo con quelli relativi alle informazioni già esistenti ed in subordinate da studi florofaunistici per aree prossime a quella in esame.

Le indicazioni sulla vegetazione/flora sono state tratte essenzialmente da:

- AA.VV. 2014. Studio di incidenza del PTCP di Brescia.
- AA.VV. Relazioni tecniche monitoraggio habitat nei SIC provincia di Brescia.
- Persico G. 2009. Guida alla flora del Mincio e del territorio circostante.
- Del Favero R., (a cura di), 2002: "I tipi forestali della Lombardia. Inquadramento ecologico per la gestione dei boschi lombardi". Regione Lombardia, Progetto Strategico 9.1.6.
- Del Favero R., Andrich O., De Mas O., Lasen C., Poldini L., La vegetazione forestale del Veneto. Regione Veneto, 1-179, Venezia, 1990.

Le indicazioni sulla fauna sono state tratte essenzialmente da:

- AA.VV. 2014. Studio di incidenza del PTCP di Brescia.
- AA.VV. 2013. Piano Faunistico-Venatorio Provinciale 2013-2017 (di Verona).
- AA.VV. Relazioni tecniche monitoraggio della fauna nei SIC provincia di Brescia.
- Bonato L., Fracasso G., Pollo R., Richard J., Semenzato M. 2007. Atlante degli anfibi e dei rettili del Veneto.
- Bernini et al., 2004. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia.
- Bogliani et al., 2007. Rete Ecologica della Pianura Padana Lombarda.
- Brichetti e Fasola, 1990. Atlante degli Uccelli nidificanti in Lombardia.
- Brichetti, P. e Gargioni, A. (2004). Atlante degli uccelli nidificanti nella "bassa" pianura lombarda (Italia Settentrionale). Natura Bresciana. Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia 34: 41-120.
- Fornasari et al., 1992. Atlante degli Uccelli svernanti in Lombardia.
- Fornasari & Villa (eds), 2001. La fauna dei Parchi lombardi. CD-Rom. Regione Lombardia.
- Maffezzoli, L. (2002-2005). Censimento Uccelli Acquatici Svernanti nel Parco Oglio Sud. Relazioni inedite per l'Ente Gestore. Provincia di Mantova (2001). Rapporto sullo stato dell'ambiente nel territorio mantovano. Provincia di Mantova: 114-144.
- Prigioni et al., 2001. Atlante dei Mammiferi della Lombardia.

- Regione Veneto. Piano faunistico-venatorio regionale 2014-2019. Proposta di Piano adottata dalla Giunta regionale.
- Rubolini et al., 2002-2006. Censimento annuale degli Uccelli acquatici svernanti in Lombardia (IWC).
- Tosi, Martinoli, Preatoni, Cerabolini & Vigorita - Foreste e biodiversità faunistica in Lombardia – Monitoraggio e conservazione della fauna forestale (Galliformi e Mammiferi) - (eds), 2003. Regione Lombardia – D.G.

### 1.7.2 Vegetazione e flora

L'area di studio ricade prevalentemente all'interno della classe di vegetazione delle aree agricole destinate ai seminativi (cfr. Vegetazione Naturale ed Usi Agricoli, Allegato 4 del presente volume – Quadro di riferimento Ambientale). 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.

Questa formazione vegetale è a sua volta distinguibile in:

#### a) Vegetazione infestante le colture annuali autunno-vernine

Tra le infestanti più diffuse, oltre ad alcune specie perenni, tipiche delle formazioni vegetali naturali circostanti come *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex crispus*, *Sorghum halepense*, *Convolvulus arvensis* e *Calystegia sepium*, possiamo citare una serie di specie annuali quali: *Matricaria chamomilla*, *Veronica persica*, *Veronica hederifolia*, *Polygonum aviculare*, *Papaver rhoeas*, *Fallopia convolvulus*, *Medicago lupulina*, *Cirsium arvense*, *Stellaria media*. La pratica del diserbo chimico ha portato alla eliminazione di molte specie caratteristiche delle associazioni infestanti, per lo più dicotiledoni annuali più sensibili e allo sviluppo e diffusione di alcune specie con rizomi o comunque apparati radicali profondi quali: *Cynodon dactylon*, *Rumex obtusifolius*, *Sorghum halepense*. Le altre specie sono spesso osservabili solo ai margini delle coltivazioni dove l'azione del diserbo risulta più debole.

Il limitato pregio naturalistico di questa vegetazione è dovuto alla instabilità della coltura vegetale ed alla presenza di numerose specie estranee alla nostra flora.

### b) Vegetazione infestante le colture annuali primaverili

La vegetazione associata alla specie coltivata è in genere scarsa per le intense pratiche di diserbo utilizzate; compaiono, tuttavia, numerose specie infestanti: si tratta di entità annue che completano il loro ciclo vegetativo con la coltura stessa od anche prima, spesso di origine esotica ed ora naturalizzate nelle nostre campagne. Formano di conseguenza popolamenti effimeri, condizionati nel loro sviluppo dal succedersi delle pratiche colturali. Si tratta di graminacee resistenti al diserbo quali: *Echinochloa crus-galli* e *Panicum dichotomiflorum* e di specie con apparato radicale profondo o provviste di bulbi che dopo qualche danno temporaneo, si ripresentano più rigogliose di prima in un ambiente privo di competizione. E' questo il caso di *Rumex obtusifolius*, *Sorghium halepense*, *Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium*. Nelle zone tipiche di coltivazione del mais si possono riscontrare numerose altre specie quali: *Digitaria sanguinalis*, *Galinsoga parviflora*, *G. ciliata*, *Amaranthus retroflexus*, *Portulaca oleracea*, *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium*, *Amaranthus chlorostachys*, *Chenopodium polyspermum*, *Chenopodium album*. La comparsa e la maggiore affermazione di alcune specie rispetto ad altre è dovute a situazioni edafiche differenti, alla disponibilità di acqua e alle pratiche di diserbo chimico e/o meccanico particolari e intense. Il pregio naturalistico di questo tipo di vegetazione è molto ridotto per l'instabilità della coltura vegetale e per il forte inquinamento floristico cui si è accennato.

In base ai sopralluoghi eseguiti e dalla lettura della Carta degli Usi Agricoli e della Vegetazione, Allegato 4 del presente volume – Quadro di riferimento Ambientale, al margine del lotto in esame, lungo i canali e a delimitazione del campo, sono presenti dei 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 sostentamento con i loro frutti, in autunno e in inverno: rappresentano inoltre un rifugio per le specie erbacee spontanee che non possono più affermarsi nelle aree agricole. Il pregio naturalistico di queste formazioni è riferito agli elementi legnosi autoctoni, alla maturazione strutturale, modesta, alla loro funzione come elemento di discontinuità paesaggistica e, soprattutto, alla loro valenza ecosistemica.

Dalla lettura della Carta degli Usi Agricoli e della Vegetazione, Allegato 4 del presente volume – Quadro di riferimento Ambientale, risulta inoltre che nell'area ad sud-ovest in prossimità della cascina Festa sono presenti boschi misti di caducifoglie, tuttavia in sede di sopralluogo è emerso che tale area è divenuta un'area industriale ad oggi in fase di evoluzione/costruzione.

Al limite nord est dell'area è invece presente un vecchio seminativo, ora utilizzato come gioco di caccia agli acquatici e quindi soggetto a sommersione. Tuttavia nemmeno in questa zona si sono rilevate particolari presenze relative a vegetazione igrofila.

In corrispondenza delle strade interpoderali, e degli incolti marginali, ivi comprese le tare a prato stabile si sviluppano altre tipologie vegetazionali, relativamente ricche floristicamente, appartenenti all'ordine *Arrhenatheretalia elatioris* e all'alleanza *Arrhenatherion elatioris*. Questi frammenti di habitat prativi si mantengono, nell'area di studio come in gran parte della pianura, in quanto soggetti ad un'opera di pulizia mediante sfalcio che simula la gestione periodica a cui sono soggetti i prati appartenenti all'ordine *Arrhenatheretalia elatioris*.

La dotazione arboreo arbustiva dell'area appare invece relativamente ricca e ciò probabilmente è legato all'utilizzo venatorio dell'area. Sono infatti presenti oltre al gioco di caccia agli acquatici, un appostamento fisso per i passeriformi e un ulteriore area destinata all'appostamento e/o alla cattura di uccelli con reti. Tutte queste attività hanno necessità di limitare il disturbo proveniente da altre attività e quindi la presenza di filari ha appunto la funzione di migliorare le caratteristiche di isolamento di queste aree. Spesso tuttavia sia la composizione in specie legnose che la struttura degli elementi lineari risulta funzionale ad attrarre i gruppi avifaunistici ai quali viene rivolta l'attenzione venatoria.

Si rinvengono nell'area sia aggruppamenti puri, ove l'unica specie presente è *Robinia pseudoacacia*, come pure, filari misti ove a fianco della robinia sono presenti altre specie tipiche per l'area almeno come utilizzo nei filari, ovvero *Platanus hybrida* e *Populus x euroamericana*.

Le strutture lineari rilevate sono omogenee e continue e pertanto è possibile descriverne la presenza utilizzando l'indice di ecotono, che esprime il rapporto fra sviluppo lineare di queste strutture in metri e superficie considerata in ettari. In questo caso l'indice di ecotono assume il valore di 62,81 m/ha da considerarsi elevato per l'area in esame.

### 1.7.3 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.

### Erpetofauna

Tabella 1-17 Rettili ed Anfibi Presenti e/o Potenzialmente Presenti nell'Area in Base agli Ecosistemi Rilevati

Nome scientifico	Nome volgare	Nome scientifico	Nome volgare
<i>Triturus cristatus carnifex</i>	Tritone crestato	<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola dei muri
<i>Triturus vulgaris meridionalis</i>	Tritone punteggiato	<i>Anguis fragilis</i>	Orbettino
<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	<i>Coluber viridiflavus</i>	Biacco
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio
<i>Hyla arborea</i>	Raganella	<i>Elaphe longissima</i>	Colubro di Esculapio
<i>Rana dalmatina</i>	Rana agile	<i>Natrix natrix</i>	Biscia dal collare
<i>Rana esculenta complex</i>	Rane verdi	<i>Natrix tassellata</i>	Biscia tessellata
<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro		

### Ornitofauna

Per quanto riguarda la fauna ornitica, l'elenco sistematico è corredato dalla fenologia delle specie; nel caso particolare, si è fatto riferimento alla Check list degli uccelli nidificanti in Lombardia di Bricchetti (1988), aggiornata al 2000 da Roberto Garavaglia & Coll.

Il significato delle categorie fenologiche è di seguito riportato:

B = Nidificante

S = Sedentaria

M = Migratrice

W = Svernante

E = Estivante

reg = regolare

irr = irregolare

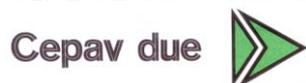
par = parziale

Nella Tabella seguente si riporta l'elenco delle specie potenzialmente presenti nel territorio di intervento.

Tabella 1-18 Avifauna Presente e/o Potenzialmente Presenti nell'Area in Base agli Ecosistemi Rilevati

SPECIE		Fenologia	SPECIE		Fenologia
Nome comune	Nome scientifico		Nome comune	Nome scientifico	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg, B	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B, W par
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB par, M reg, W par	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M reg, B
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	M reg	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	SB, M reg, W
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB, M reg, W par	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M reg, B
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	M reg, B	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, B, W par

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA


 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
 Doc. N. 07804\_02

 Progetto  
 IN05

 Lotto  
 00

 Codifica Documento  
 DE2RGSAA0000800

 Rev.  
 0

 Foglio  
 54 di 129

SPECIE		Fenologia	SPECIE		Fenologia
Nome comune	Nome scientifico		Nome comune	Nome scientifico	
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	SB, M reg, W par	Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg, B
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B, (W irr)	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	SB par, M reg, W par
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	SB (ripopolato)	Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB, M reg, W
Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	M reg, B	Salciaiola	<i>Locustella luscinioides</i>	M reg, B
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	M reg, W, B	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB, M reg, W par
Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>	M reg	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	M reg, B
Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	M reg, B, W irr	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB par, M reg, W
Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>	M reg, (B +)	Lui bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	M reg, B
Piccione torraio	<i>Columba livia</i> (var. domestica)	SB	Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	M reg, B
Colombella	<i>Columba oenas</i>	M irr, W irr	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	M reg, B, W
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	SB, M reg, W	Lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	M reg, (B +)
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB, M irr	Regolo	<i>Regulus regulus</i>	SB, M reg, W
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg, B	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	SB par, M reg, W par
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M reg, B
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB, M irr	Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M reg, B
Assiolo	<i>Otus scops</i>	M, B	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	S, B, M, W
Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB, M reg, W par	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	SB, M reg, W
Allocco	<i>Strix aluco</i>	SB par, M irr	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB, M reg, W
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	SB par, M reg, W	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M reg, B
Rondone	<i>Apus apus</i>	M reg, B	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB, M irr, W irr
Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	M reg, B	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB, M irr, W irr
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M reg, B	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB, M reg, W irr
Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B	Corvo	<i>Corvus frugilegus</i>	M reg, W
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M reg, B, (W irr)	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	SB, M reg, W par
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SB, M irr	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	SB
Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	SB, M reg, W par	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB par, M reg, W
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB, M irr	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB, M reg
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	M reg, W par, (B +)	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB, M reg, W
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SB, M reg, W	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB, M reg, W par
Topino	<i>Riparia riparia</i>	M reg, B	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB par, M reg, W par
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB, M reg, W par	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB par, M reg, W
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg, W	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	M reg, W par, B
Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	M reg, W, B	Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	SB par, M reg, W par
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	M, B	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M, B
Cigno reale	<i>Cygnus olor</i>	S, B, M, W	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	S par, B, M, W
Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>	M, B, W irr	Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>	S par, B, M, W
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	M, W, S, B	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	S, B, M irr (reg?)
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	M, W, S, B	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	S, B, M irr (reg?)
Folaga	<i>Fulica atra</i>	M, W, S, B	Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>	M reg, B

SPECIE		Fenologia	SPECIE		Fenologia
Nome comune	Nome scientifico		Nome comune	Nome scientifico	
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	M, W, S, B	Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	M reg, B
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	S, B, M, W	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	M reg, B
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	S, B, M, W	Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	M reg, B
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	S, B, M, W	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB, M reg, W
Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	M,W, S, B			

### Teriofauna

L'elenco che segue tiene conto anche delle potenzialità di alcune specie (evidenziate con \*) rispetto alle quali oggi non si hanno dati di presenza certa.

Tabella 1-19 Teriofauna Presente e/o Potenzialmente Presenti nell'Area in Base agli Ecosistemi Rilevati

Nome scientifico	Nome volgare	Nome scientifico	Nome volgare
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio europeo occidentale	<i>Microtus arvalis</i>	Campagnolo comune
<i>Sorex araneus</i>	Toporagno comune	<i>Microtus multiplex</i>	Arvicola di Fatio
<i>Crocidura suaveolens</i>	Crocidura minore	<i>Microtus savii</i>	Arvicola di Savi
<i>Talpa europea</i>	Talpa comune	<i>Arvicola terrestris</i>	Arvicola terrestre
<i>Myotis bechsteini</i> *	Vespertilio di Bechstein	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico
<i>Myotis daubentoni</i> *	Vespertilio di Daubenton	<i>Rattus norvegicus</i>	Surmolotto
<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrello albolimbato	<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero
<i>Pipistrellus savii</i> *	Pipistrello di Savi	<i>Mus musculus</i>	Topolino delle case
<i>Eptesicus serotinus</i> *	Serotino comune	<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe
<i>Plecotus auritus</i> *	Orecchione	<i>Mustela nivalis</i>	Donnola
<i>Plecotus austriacus</i> *	Orecchione meridionale	<i>Mustela putorius</i>	Puzzola
<i>Lepus capensis</i>	Lepre comune	<i>Martes foina</i>	Faina
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino		

In particolare nei coltivi che caratterizzano l'ara ristretta di studio sono presenti alcune specie faunistiche legate alle aree aperte, quali la lepre (*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.

### Conclusioni

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 "banali" nel senso di ben diffuse, adattabili, tutt'altro che in pericolo, comuni nell'ambiente agrario dei nostri giorni.

### 1.7.4 Ecosistema

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 (Fiume Chiese).

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 Fiume Chiese 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 IN0500DE2RGIM00070050), 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;



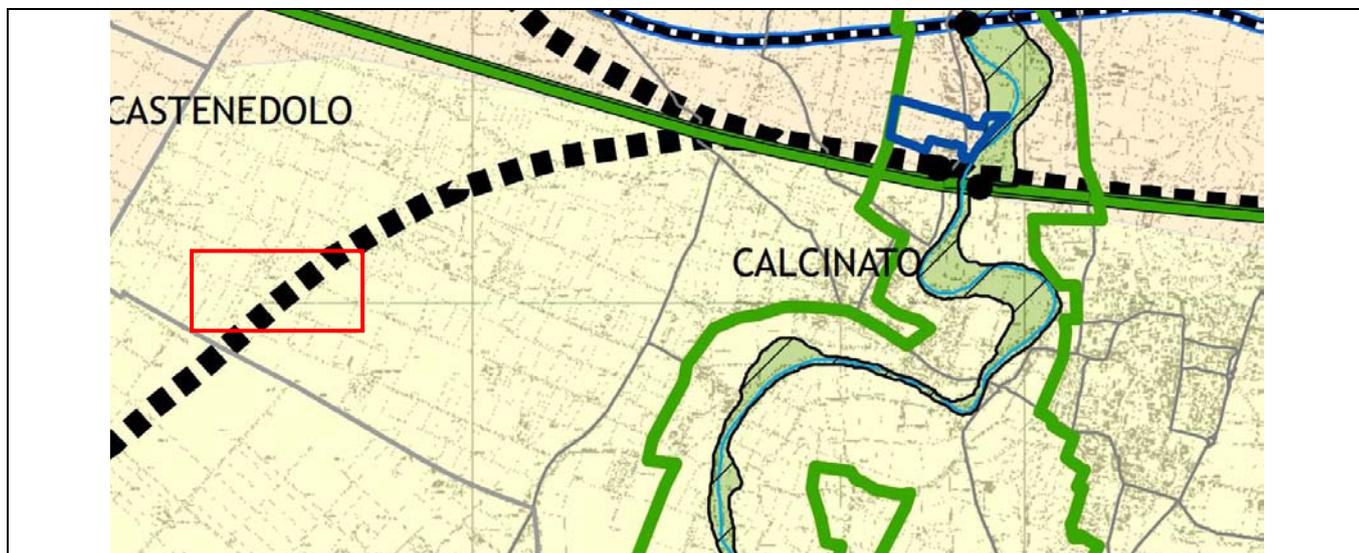
- miglioramento dell'ambiente di vita per le popolazioni residenti ed offerta di opportunità di fruizione della qualità ambientale esistente e futura;
- miglioramento della qualità paesistica;
- sfruttamento ecosostenibile delle risorse ambientali rinnovabili;
- definizione delle modalità di ottimizzazione 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 "Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema" (Tavola 4, PTCP 2014 – Rete Ecologica Provinciale, rif. IN0500DE2P3IM0007003), 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.



**Legenda**

-  Corridoi ecologici primari a bassa/media antropizzazione in ambito pianiziale
-  Corridoi ecologici primari altamente antropizzati in ambito montano
-  Corridoi ecologici secondari
-  Corridoi locali
-  Varchi
-  Linee ferroviarie metropolitane di progetto
-  AC/AV  Ferrovia storica
-  Confini comunali
-  Confine provinciale

-  Principali ecosistemi lacustri
-  Aree ad elevato valore naturalistico
-  Ambiti di consolidamento ecologico delle colline moreniche del Garda
-  Aree naturali di completamento
-  Ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa
-  Ambiti dei fontanili
-  Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema
-  Rete Natura 2000
-  Elementi di primo livello della RER
-  Reticolo idrico principale



Area di progetto

Tavola 4 – Rete Ecologica Provinciale (PTCP Provincia di Brescia 2014)

## 1.8 PAESAGGIO

L'area in cui si inserisce la cava interessa un'estesa porzione della Pianura Padana, che comprende la fascia di confine fra alta pianura asciutta e bassa pianura irrigua nell'intervallo tra Bergamo e Lonato, e le zone di margine collinare a ovest di Verona. Si tratta nel complesso di un'area che sotto il profilo morfologico si differenzia fra tipologie di pianura e tipologie collinari, dove gli elementi costitutivi del paesaggio naturale risultano fortemente ridimensionati dal processo storico di costruzione del paesaggio agrario e urbano in costante evoluzione.

Il disegno del paesaggio agrario presenta, specialmente seguendo l'evoluzione recente, una notevole dinamica evolutiva che configura, nella fascia della pianura, assetti agrari sempre meno caratterizzati nel loro disegno distributivo e sempre più rivolti a un'organizzazione di tipo estensivo monocolturale. Sotto questo profilo diventa anche più labile la tradizionale distinzione fra alta e bassa pianura che un diverso regime idraulico aveva, fino a qualche decennio or sono, fortemente connotato e distinto. Solo nell'ambito collinare, la particolare morfologia dei luoghi protegge da trasformazioni di questo tipo, mantenendo caratteri tradizionali di assetto policulturale di notevole valore paesaggistico.

A tali considerazioni si aggiunge la forza modificatrice del fenomeno urbano, tale da configurare ormai una larga porzione della Pianura Padana nei termini di "campagna urbanizzata" in cui l'affollamento della trama infrastrutturale, degli equipaggiamenti tecnologici, dell'urbanizzazione "di strada" o di espansione del già consistente tessuto insediativo storico delinea una situazione paesaggistica fortemente compromessa.

Entro questa lunga fascia geografica si possono distinguere le seguenti quattro tipologie di paesaggio:

- a) paesaggio della pianura irrigua foraggera o cerealicolo-foraggera;
- b) paesaggio dei seminativi cerealicoli;
- c) paesaggio delle fasce fluviali;
- d) paesaggio degli anfiteatri e delle colline moreniche.

L'area di cava rientra nella tipologia paesaggistica del paesaggio dei seminativi cerealicoli, di cui nel seguito si riporta una breve descrizione generale.

Sotto un profilo strettamente estetico il paesaggio delle colture seccagne non ha lo stesso valore di quelle irrigue. In più, le recenti tendenze che portano a semplificare i modelli di sistemazione agronomica dei terreni, che si strutturano su campi di dimensioni sempre più ampie e che non prevedono soprassuoli arborei, impoveriscono oltre misura la percezione visiva di questa tipologia. Le residue alberature e i filari tendono a permanere solo in corrispondenza del reticolo infrastrutturale o ad occupare gli scarti aziendali e reliquati interclusi.

Nonostante questo, i connotati precipi di tale paesaggio possono comprendersi nei seguenti termini:

- distribuzione dell'uso del suolo nella dominanza di seminativi, con la compresenza, per la pratica dell'allevamento, anche di altre colture;
- forma, dimensione, orientamento dei campi spesso derivante dalle secolari operazioni di bonifica agraria e di sistemazione irrigua (tale aspetto è, ad esempio, ben visibile, nella zona a sud di Chiari, in quella a sud-est di Castenedolo nel Bresciano, e intorno a Villafranca di Verona);
- caratteristiche tipologiche e gerarchiche nella distribuzione e complessità del reticolo idraulico, ivi comprese le "teste" e le "aste" dei fontanili, con le relative opere di derivazione e partizione;
- presenza di filari, alberature, siepi, ma anche boscaglie che assumono forte elemento di contrasto e differenziazione del contesto, oltre a definire la particolare "sky-line" della pianura;
- opere di bonifica e modellamento dei suoli;
- reticolo viario della maglia poderale e struttura dell'insediamento agricolo isolato (cascine);
- distribuzione dei nuclei e dei centri urbani con le relative valenze storiche e geografiche (polarità);
- vari elementi diffusivi di significato storico e culturale quali ville, oratori, cascinali fortificati, ecc.

La permanenza di questo paesaggio dipende dal grado di compromissione operato dalle moderne tecniche agrarie e dal livello di intensificazione del processo urbanizzativo e infrastrutturale.

Nella campagna veronese il carattere del paesaggio, pur rientrando in questa tipologia, si differenzia in parte per la diffusione delle colture arboreo-frutticole che contribuisce a mantenere salde le linee di organizzazione del territorio agricolo.

La pianura fluviale in sinistra Chiese si alza, in corrispondenza di Calcinato, fino a raggiungere la quota di 179,3 m s.l.m. del Monte di Sopra.

Le divagazioni del fiume Chiese tuttora evidenti negli ampi meandri, si notano anche nelle forme morfologiche del passato; infatti, lungo i paleomeandri sorgono piccoli gruppi di residenze (per esempio: Calcinatello) o cordoni boscati costituiti da specie amanti dei terreni freschi. Questi elementi fanno in modo che le divagazioni del Chiese, siano facilmente riconoscibili (anche grazie alle divisioni dei campi coltivati che seguono l'andamento meandriforme) e testimonino un ambito, in cui le attività umane e la permanenza di popolazioni sul territorio si siano sempre dovute adeguare alla forza della corrente fluviale.

L'intera area è adibita alla coltura dei seminativi (grano e mais), i campi hanno medie dimensioni e sono spesso attraversati da piccoli canali, talvolta lunghi anche meno dell'appezzamento stesso, per l'irrigazione.

I filari arborei rimangono a testimonianza dell'ambiente rurale, anche se talvolta sono stati integrati con nuovi esemplari o hanno una lunghezza decisamente inferiore rispetto a quella originaria. Si fa notare il filare lungo la Fossa Naviglio, che corre pressoché parallela all'Autostrada A4. (cfr. Opera in progetto, Allegato 2 Quadro di riferimento Programmatico).

Si staccano dall'ambiente circostante le coltivazioni di viti attorno al paese di Castenedolo; esse sorgono sulle scarpate del piccolo rilievo e sono rivolte a sud.

Le cascine talvolta hanno mantenuto i caratteri tipici degli ambiti agricoli, ma molto spesso sono diventate delle piccole aziende agricole, con fabbricati di recente costruzione, silos, ecc.

In ogni caso, il territorio analizzato sembra essere già da tempo sfruttato come testimoniato dalla forte presenza di attività estrattive dismesse (sia nei pressi della cava in progetto, che a sud-est di Brescia, queste ultime coltivate forse per la costruzione dei rami autostradali esistenti). Anche gli edifici industriali sono ben sviluppati, sia lungo la statale Goitese, che sparsi nella campagna; a fianco della cava in progetto è presente una zona industriale di recente costruzione.

Fuori dall'area di riferimento si individuano due zona adibite ad attività estrattive, poste rispettivamente a circa 1 km in direzione nord-est e a circa 750 m in direzione sud-est dalla cava in esame.

Figura 1-35 Veduta della nuova area industriale.



Dalla lettura della carta del Sistema Insediativo ed infrastrutture (Allegato 5 del presente volume - Quadro di riferimento Ambientale) emerge che l'area di cava è compresa tra l'Autostrada A4 (a circa 2,5 km di distanza dal casello di Brescia Est) e la S.S. 236 Goitese, in una zona, alla periferia orientale di Brescia, alquanto caratterizzata da infrastrutture ed abitati. Poco più a monte dell'A4 è collocata la linea ferroviaria Milano-Venezia. La struttura abitativa originaria della campagna è stata modificata dalla presenza delle numerose vie di comunicazione ed i paesi, un tempo, piccoli nuclei abitativi, si sono di molto espansi (in termini di area vasta: Castenedolo, Calcinato, Lonato, Montichiari, Ghedi). Si sottolinea inoltre la presenza di un elettrodotto ad alta tensione posto a nord dell'area di cava.

Per quanto riguarda la presenza nell'area di riferimento di eventuali siti potenzialmente inquinati si faccia riferimento allo studio "siti inquinati e potenzialmente tali corridoio AC/ACP (cfr. Relazione IN0500DE2RHIM00030041).

Al fine di poter interpretare correttamente il paesaggio antico, nel periodo compreso tra Novembre - Dicembre 2005 e Febbraio - Maggio 2006, 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 2005 - Maggio 2006 Provincia di Brescia IN0500DE2RGAH02000272).

Per garantire una copertura uniforme e controllata di tutte le zone del contesto da indagare, il territorio è stato diviso in unità individuali sulla carta, campi o lotti di terreno separati da limiti geografici, come strade, filari d'alberi, fossi, oppure da confini di proprietà. Un elemento fondamentale nella valutazione generale del territorio sottoposto a ricognizione, è il diverso utilizzo del suolo che, a seconda delle situazioni può determinare una variazione della visibilità e, di conseguenza, una diversa valutazione delle aree. Infatti, la minore o maggiore densità di Unità Territoriali (UT) in un territorio è direttamente proporzionale alla percentuale di superficie realmente indagata e solo su una superficie con grado di visibilità ottimale i dati della ricognizione possono essere considerati esaustivi.

I ricognitori, organizzati in squadre da quattro-cinque persone, hanno percorso a piedi tutte le aree da indagare per linee parallele ed a intervalli regolari tra di loro come indicato dalla Soprintendenza (ogni 5 m). Ogni ritrovamento è stato schedato e tutte le informazioni sono raccolte all'interno delle singole schede di UT, elaborata in base alle prescrizioni indicate dalla Soprintendenza Archeologica ed alle esigenze incontrate durante le campagne di ricognizione di superficie.

Le perforazioni sono state eseguite a carotaggio continuo, mediante trivella montata su camion o cingolato, con carotiere di diametro interno compreso tra 127 e 101 mm. I terreni estratti sono stati sistemati in apposite casse di forma rettangolare, ognuna delle quali contiene 5 metri di sedimenti



distribuiti su 5 spezzoni da un metro ciascuno. Le carote così conservate permettono la descrizione delle caratteristiche sedimentologiche e pedologiche in sito.

Particolare attenzione è stata destinata alla parte più superficiale delle carote (0-5 metri di profondità), sede dei suoli e dei sedimenti alluvionali più recenti, dove potenzialmente si collocano i depositi archeologici.

Il controllo delle carote prevede la descrizione litologica e pedologica dei sedimenti presenti nella parte alta dei carotaggi, l'identificazione delle anomalie archeologiche eventualmente attraversate dalle perforazioni, il riconoscimento, la descrizione e la raccolta dei materiali archeologici eventualmente presenti (frammenti di laterizi, di carbone, di ceramica, di metalli, di fauna ...).

Vengono inoltre considerati come dati archeologici alcuni livelli geologici che risultano potenzialmente utili nella ricerca archeologica o meglio nella ricostruzione del paesaggio archeologico. In particolare si descrivono i paleosuoli o suoli sepolti, i livelli organici ricchi in frustoli vegetali e/o le torbe propriamente dette.

Da quest'analisi emergono i seguenti risultati:

- La ricognizione archeologica di superficie condotta non ha identificato anomalie archeologiche all'interno dell'area di cava. Il 16% del terreno presenta visibilità parziale, il 30% visibilità nulla, poiché seminato, il 2% visibilità nulla, poiché costruito ed il 52% visibilità totale. Anche nel territorio circostante non si individuano anomalie archeologiche.
- Il controllo archeologico eseguito sui carotaggi ha dato esito negativo.
- L'indagine bibliografica non ha dato segnalazioni di ritrovamenti archeologici all'interno dell'area dell'opera.

## 1.9 RUMORE

### 1.9.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è costituita da:

- Legge 26 ottobre 1995 n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DPCM 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Ministero dell'Ambiente, Decreto 16 marzo 1998, Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico;
- Regione Lombardia – L.R. n. 13 del 10/08//2001 “Norme in materia di inquinamento acustico”;
- Regione Lombardia – D.G.R. n. 7/8313 del 8.3.2002 approvazione del documento Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico;

#### Legge Quadro n. 447/95

In data 26/10/1995 veniva pubblicata la Legge Quadro sull'inquinamento acustico. Detta legge, oltre ad individuare le competenze di Enti e Amministrazioni Pubbliche, ad indicare le metodiche da adottare per il contenimento della problematica (piani e disposizioni in materia di impatto acustico) e a stabilire le sanzioni amministrative, fornisce all'art. 2 comma 1 una definizione del fenomeno, dell'ambito di applicazione della normativa e delle sorgenti.

In particolare la Legge Quadro fa riferimento agli ambienti abitativi, definiti come: “ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 15/08/91, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive”.

Nella definizione riportata risultano quindi comprese le residenze e comunque tutti quegli ambienti ove risiedono comunità e destinati alle diverse attività umane, ai quali non viene in genere ristretto il concetto di ambiente abitativo.

Sempre all'interno dell'art. 2 comma 1. lettere c) e d) la Legge Quadro fornisce la definizione di sorgente di rumore suddividendole tra sorgenti fisse e sorgenti mobili.

“c) sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore, le infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a



movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

d) sorgenti mobili: tutte le sorgenti non comprese nella lettera c)”

In relazione ai livelli acustici consentiti per queste sorgenti, al punto h) del comma 1 art. 6 “Competenze dei comuni” la Legge Quadro stabilisce quanto segue:

“Sono di competenza dei comuni secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti: (...) l’autorizzazione anche in deroga ai valori limite (...) per lo svolgimento di attività temporanee (...) nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso”.

Il DPCM 14 novembre 1997, in attuazione dell’art.3, comma 1 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, precisa:

- i limiti di emissione (art.2), i cui valori limite sono determinati secondo le indicazioni della tabella B allegata al citato D.P.C.M. in funzione della classificazione acustica del territorio comunale;
- i limiti assoluti di immissione (art.3) i cui valori limite sono determinati secondo le indicazioni della tabella C allegata al citato D.P.C.M. in funzione della classificazione acustica del territorio del comune;
- i limiti differenziali di immissione (art.4); i cui valori limite sono fissati pari a 5 dB(A) per il tempo di riferimento diurno e 3 dB(A) per quello notturno (si evidenzia che tali valori non si applicano, oltre alle altre eccezioni previste dalla legislazione in materia, nelle aree classificate nella classe VI).

Per quanto attiene i valori limiti assoluti di immissione (art. 3), riferiti al rumore immesso nell’ambiente esterno dall’insieme di tutte le sorgenti, sono riprese la classificazione del territorio ed i livelli indicati dal D.P.C.M. 1/3/91. Tali limiti non si applicano all’interno delle fasce di pertinenza, da determinarsi con decreti attuativi, delle infrastrutture stradali e ferroviarie.

Analogamente non si applicano alle infrastrutture stradali i valori limite differenziale di immissione (art.4). Sono, infine indicati i valori di attenzione (art.6) ed i valori di qualità (art.7).

Il Decreto 16 marzo 1998 stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento da rumore, in attuazione dell’art.3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n.447.

In particolare, sono definite le caratteristiche e i requisiti che devono essere rispettati dalla strumentazione di misura da utilizzare per i rilievi acustici (art. 2) e le norme tecniche per l’esecuzione delle misure (Allegato B.).

In particolare, le problematiche acustiche nella regione Lombardia sono regolamentate dalla L.R. n. 13 del 10/08//2001 “Norme in materia di inquinamento acustico” che nell’articolo 8 riguardante le attività temporanee e le modalità di rilascio delle autorizzazioni in deroga riporta quanto segue:

“(Comma 2) Nel rilascio delle autorizzazioni in deroga (...) il comune deve considerare:

- a) i contenuti e le finalità dell’attività
- b) la durata dell’attività
- c) il periodo diurno e notturno in cui si svolge l’attività
- d) la popolazione che per effetto della deroga è esposta a livelli di rumore superiori ai limiti vigenti
- e) la frequenza di attività temporanee che espongono la medesima popolazione a livelli di rumore superiori ai limiti vigenti
- f) la destinazione d’uso delle aree interessate dai superamenti dei limiti ai fini della tutela dei ricettori particolarmente sensibili (...)

(Comma 3) Nell’autorizzazione il comune può stabilire:

- a) valori limite da rispettare
- b) limitazioni di orario e di giorni allo svolgimento dell’attività
- c) prescrizioni per il contenimento delle emissioni di rumore
- d) l’obbligo per il titolare (...) di informare preventivamente, con le modalità prescritte la popolazione interessata dalle emissioni di rumore”.

Come si evince le normative in questione di fatto non pongono a priori limiti acustici da rispettare, limitandosi, al massimo, ad individuare dei periodi di attività delle sorgenti ma, lasciando comunque liberi di agire i vari comuni.

### 1.9.2 Limiti di riferimento

Per la valutazione degli impatti acustici generati dall’attività di cava in corrispondenza dei ricettori localizzati nell’area di riferimento e censiti nella Scheda Censimento dei Ricettori presentata al termine del presente volume, sono presi a riferimento i limiti di deroga previsti in base alla normativa vigente e i limiti previsti dai Piani di Zonizzazione Acustica dei comuni di Montichiari, Castenedolo e Calcinato.

#### LIVELLI ACUSTICI DI RIFERIMENTO

Per quanto concerne specificatamente le attività di cantiere, intese come attività temporanee e quindi in questo senso anche le cave “apri chiudi” rientrerebbero nella definizione, la Legge Quadro sul rumore n. 447/95 al punto h) del comma 1 art. 6 “Competenze dei comuni” stabilisce quanto segue:

*“Sono di competenza dei comuni secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti: (...) L’autorizzazione anche in deroga ai valori limite (...) per lo svolgimento di attività temporanee (...) nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso”*

Dunque 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 A20200DE2RHSA00000010 e relativi Dossier (rilievi fonometrici eseguiti nel 2005). Nello specifico presso il recettore BS3\_04, che è classificato in classe III dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Castenedolo, è stato registrato un valore di  $L_{Aeq}$  pari a 54,8 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno. Tale valore è conforme al valore limite di immissione della classe III (60 dB(A)).

## 1.10 SALUTE PUBBLICA

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, www.istat.it*).

Figura 1-36 Indicatori demografici in Regione Lombardia al 1/1/2012 (Fonte: ASR Lombardia 2013)

	Indici di (1):					
	Vecchiaia	Dipendenza			Ricambio popolaz. età lavorativa	Quota popolazione 65 e +
		Totale	giovanile	anziani		
Varese	151,7	54,5	21,7	32,9	143,1	21,3
Como	143,3	53,1	21,8	31,3	141,4	20,4
Sondrio	149,2	53,0	21,2	31,7	131,9	20,7
Milano	159,5	55,9	21,5	34,3	148,8	22,0
Bergamo	117,6	51,4	23,6	27,8	126,1	18,3
Brescia	124,5	52,5	23,4	29,1	127,6	19,1
Pavia	181,3	55,5	19,7	35,8	163,1	23,0
Cremona	164,2	54,9	20,8	34,1	151,7	22,0
Mantova	157,4	55,6	21,6	34,0	148,8	21,9
Lecco	141,3	54,0	22,4	31,6	139,5	20,5
Lodi	134,7	51,0	21,7	29,3	137,5	19,4
Monza e Brianza	136,6	52,6	22,2	30,4	138,8	19,9
<b>Lombardia</b>	<b>145,6</b>	<b>54,1</b>	<b>22,0</b>	<b>32,0</b>	<b>141,2</b>	<b>20,8</b>
<b>Italia</b>	<b>148,6</b>	<b>53,5</b>	<b>21,5</b>	<b>32,0</b>	<b>129,8</b>	<b>20,8</b>

Fonte: Istat, Movimento anagrafico della popolazione residente

(1) Formule di calcolo degli indicatori:

Indice di vecchiaia: rapporto percentuale tra la popolazione in età da 65 anni in poi e quella della classe 0-14 anni.

Indice di dipendenza totale: rapporto percentuale avente al numeratore la somma tra la popolazione in età 0-14 anni e quella in età da 65 anni in poi e al denominatore la popolazione in età 15-64 anni.

Indice di dipendenza giovanile: rapporto percentuale tra la popolazione in età 0-14 anni e quella in età 15-64 anni.

Indice di dipendenza degli anziani: rapporto percentuale tra la popolazione in età da 65 in poi e quella in età 15-64 anni.

Indice di ricambio della popolazione in età lavorativa: rapporto percentuale tra la popolazione della classe 60-64 anni e quella della classe 15-19 anni.

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.

Per il periodo 2002-2012 i tassi di mortalità e natalità nella provincia di Brescia sono riportati nella tabella che segue (*Dati ISTAT 2014, www.istat.it*).

*Tabella 1-20 Tassi di mortalità e natalità dal 2002 al 2012 nella Provincia di Brescia*

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tasso Mortalità <sup>2</sup>	8,7	9,1	8,2	8,2	8,2	8,3	8,5	8,7	8,6	8,5	8,9
Tasso Natalità <sup>3</sup>	10,5	10,3	10,9	10,5	11,0	11,2	11,2	11,2	11,1	10,4	9,8

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

<sup>2</sup> Tasso di mortalità: Decessi per 1.000 abitanti calcolato come Dec/Pop\*1.000

<sup>3</sup> Tasso di natalità per 1.000 abitanti calcolato come Nvivi/Pop\*1.000

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSAA0000800

Rev.  
0

Foglio  
71 di 129

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*).

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSAA0000800

Rev.  
0

Foglio  
72 di 129

## 2 STIMA DEI PRINCIPALI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

---

La stima degli impatti per ciascuna componente ambientale viene fatta considerando gli ambiti territoriali di riferimento così come definiti nel paragrafo 1.3, Quadro di riferimento Ambientale.

Per la valutazione degli impatti acustici ed atmosferici si è inoltre tenuto conto dei ricettori sensibili localizzati nelle adiacenze dell'area di cava e di lavorazione degli inerti. Sono stati presi in considerazione i ricettori adibiti ad uso residenziale, escludendo magazzini, depositi, capannoni industriali e artigianali, potenzialmente impattati. Per quanto riguarda le simulazioni acustiche sono stati considerati i ricettori situati entro un'area di 500 m dal perimetro dell'area di cava.

## 2.1 ATMOSFERA

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.

### 2.1.1 Fattori di emissione

La metodologia ideale per la stima delle emissioni è quella che prevede la quantificazione diretta, tramite misurazioni, di tutte le emissioni delle diverse tipologie di sorgenti per l'area e il periodo di interesse. È evidente che questo approccio non è nella pratica utilizzabile per l'assenza dell'opera.

È stato quindi necessario ricorrere ad un approccio che consente di stimare le emissioni sulla base di un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (in eq.1 A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (in eq.1 E<sub>i</sub>). Il fattore di emissione E<sub>i</sub> dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (\text{eq.1})$$

dove:

Q(E)<sub>i</sub>: emissione dell'inquinante i (ton/anno);

A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);

E<sub>i</sub>: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

Per i processi di combustione viene scelto come indicatore di attività il consumo di combustibile, per le attività di cantiere il volume di terra movimentata, per la lavorazione degli inerti l'indicatore privilegiato è la quantità di prodotto (inerti lavorati) processata nell'unità di tempo.

Per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources) e dall'Inventario Nazionale degli Inquinanti australiano (National Pollutant Inventory, N.P.I., Emission Estimation Technique Manual).

Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione.

#### Emissione di particolato dal transito dei mezzi sulle piste

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi in transito sulle piste non pavimentate, si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

I mezzi in transito sulle piste non pavimentate sono:

- i camion adibiti al trasporto degli inerti non lavorati dalla cava alla linea;
- i camion adibiti al trasporto degli inerti da lavorare dal fronte di cava all'impianto di frantumazione e vagliatura;
- i camion adibiti al trasporto degli inerti trattati dall'impianto di frantumazione alla linea;
- i camion (autobetoniere) adibiti al trasporto del calcestruzzo.

I camion adibiti al trasporto degli inerti lavorati dall'area di lavorazione alla linea e le autobetoniere sono state considerate solo per quanto riguarda i tragitti interni all'area.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k \left( \frac{s}{12} \right)^a \left( \frac{W}{3} \right)^b \quad (\text{eq.2: EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

E: fattore di emissione di particolato fine su strade non pavimentate in siti industriali, per veicolo-miglio viaggiato (lb/VMT);

k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45;

s: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 10%;

W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate.

Il fattore di emissione così calcolato (eq.2) viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro viaggiato) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT). L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{ext} = E[(365 - P)/365] \quad (\text{eq.3: EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

$E_{ext}$ : fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);

P: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, assunto pari a 105 giorni piovosi in un anno, secondo quanto riportato nel Paragrafo 1.4.2 dell'input meteorologico del modello.

L' emissione di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione  $E_{ext}$  per l'indicatore di attività A (cfr. eq.1). Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi da ogni mezzo nell'unità di tempo considerata, indicati nel Volume 2 – Quadro di riferimento Progettuale.

### Emissione particolato da attività di scavo e stoccaggio

Il fattore di emissione del particolato derivante dall'attività degli escavatori, delle pale e degli altri impianti di estrazione degli inerti è ricavato dalla seguente equazione:

$$E = 2,6(s^{1,2})(M^{-1,3}) \quad (\text{eq.4: EPA, AP-42 Table 11.9-2})$$

dove:

E: fattore di emissione di particolato totale per sorgenti non controllate di polvere (bulldozzing-overburden), espresso in kg/hr;

s: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 10%;

M: contenuto di umidità del terreno, assunto pari al 8% per le cave sopra falda.

La frazione di particolato fine si ricava a partire dal fattore di emissione del particolato totale applicando il fattore di scala 0,75 (EPA, AP-42 Table 11.9-2). L'emissione derivante dall'attività degli escavatori viene dunque ricavata dal prodotto del fattore E (eq.4) per il numero di ore di lavoro giornaliera (assunto pari a 10 nell'ipotesi di funzionamento A e pari a 24 nell'ipotesi di funzionamento B).

Il fattore di emissione del particolato derivante dall'accumulo di materiale sciolto è calcolato mediante la seguente equazione:

$$E = k(0,0016) \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}} \quad (\text{eq.5: EPA, AP-42 13.2.4})$$

dove:

E: fattore di emissione di particolato, espresso in kg/ton;

k: fattore di scala del particolato, pari a 0,35 per il PM<sub>10</sub>;

U: velocità media del vento (pari a 0,83 m/s);

M: contenuto di umidità del terreno, assunto pari al 1%.

L'emissione di particolato fine da accumulo di materiale sciolto viene ricavata dal prodotto del fattore di emissione E (eq.5) per le tonnellate di materiale stoccato durante la giornata lavorativa (assunto pari a 300 tonnellate).

### Emissione particolato dall'attività dell'impianto di frantumazione

Per la determinazione del fattore di emissione relativo all'impianto di frantumazione si è fatto riferimento alle relazioni dell'EPA per l'intero processo di frantumazione controllata delle pietre (EPA, AP-42, Tab. 11.19.2-1), a partire dalle operazioni di scarico degli autocarri fino alla frantumazione fine. A partire dal fattore di emissione controllata, pari a 0,003 kg/ton, si calcola il fattore di emissione non controllata mediante la seguente equazione:

$$E_U = \frac{E_C}{(100\% - PM_{10}Efficiency \%)/100\%} \quad (\text{eq.4: EPA, AP-42, 11.9.2 Equation 1})$$

dove:

$E_U$ : fattore di emissione non controllato, espresso in kg/ton;

$E_C$ : fattore di emissione controllato, espresso in kg/ton;

$PM_{10}Efficiency$ : efficienza media delle fasi di emissione controllata, pari all'85%.

Il fattore di emissione non controllata è dunque pari a 0,02 kg/ton, cui si applica un indicatore di attività (A, cfr. eq.1) di 300 tonnellate di materiale lavorato durante la giornata lavorativa per il calcolo dell'emissione giornaliera.

La localizzazione dell'attività è stata fatta sulla base dei layout di cava di progetto.

### Emissione particolato dall'attività dell'impianto di betonaggio

Per la produzione di calcestruzzo sono state prese in considerazione le seguenti attività:

- le operazioni controllate di scarico di cemento nei silo e di carico del miscelatore;
- le operazioni di carico dei materiali inerti sugli autocarri;
- lo stoccaggio temporaneo nell'area di lavoro dei materiali inerti.

I fattori di emissione per lo scarico di cemento nei silo e di carico del miscelatore sono ricavati dal documento EPA, AP-42, Tab.11.12-1, rispettivamente pari a 0,0024 kg/ton e 0,0019 kg/ton e complessivamente a 0,0043 kg/ton. L'emissione corrispondente si ricava moltiplicando il fattore di emissione per le tonnellate di calcestruzzo prodotto durante la giornata lavorativa (assunto pari a 120 tonnellate).

Per le operazioni di carico degli autocarri è stato considerato il fattore di emissione del NPI (EET manual for Concrete Batching and Concrete Product Manufacturing, Table 6), corrispondente a 0,01 kg/ton; l'emissione dovuta allo stoccaggio temporaneo nell'area di lavoro, ricavato dal medesimo documento (Table 7), è pari a 0,3 kg/(ha\*hr), occupa una superficie di circa 2,1 ha ed avviene per azione del vento 24 ore su 24.

La localizzazione delle attività è stata fatta sulla base dei layout di cava di progetto.

### 2.1.2 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.

Il modello richiede in ingresso tutti i dati relativi alle emissioni (posizione, altezza e dimensione delle sorgenti areali) oltre ai parametri che tengono conto dei processi descritti sopra (ad esempio coefficienti di dispersione urbana o rurale, elevazione del terreno in prossimità delle sorgenti). ISC3 processa, alla luce dei parametri di input, i dati meteorologici orari forniti per la simulazione e restituisce come output le concentrazioni al suolo delle emissioni inquinanti nell'area di studio.

### 2.1.3 Parametri e ipotesi utilizzati per le simulazioni

#### Input emissivo del modello

Nelle simulazioni si è fatto riferimento a sorgenti areali di dimensioni pari a quelle dell'area di cava e dell'area di lavorazione degli inerti destinate all'impianto di frantumazione e vagliatura e all'impianto di betonaggio.

Il riepilogo delle emissioni (sopra descritte nel dettaglio) per ciascuna sorgente è riportato nella tabella seguente:

**Tabella 2-1 Riepilogo emissioni per attività considerata.**

Sorgente	Attività	Fattore di emissione E	Emissione (ton/giorno) Q(E)	Emissione (g/s) Q(E)	Emissione (g/s/mq) Q(E)
Area cantiere	Transito	572 g/VKT	0,21	5,61	2,41E-05
	scavo inerti	1222 kg/hr	0,021	0,57	
	stoccaggio inerti	0,0004 kg/ton	0,00018	0,002	
Impianto frantumazione	frantumazione	0,02 kg/ton	0,059	1,64	2,10E-05
Impianto calcestruzzo	carico silo e miscelatore	0,043 kg/ton	0,010	0,29	5,47E-05
	carico autocarri	0,01 kg/ton	0,024	0,67	
	erosione vento	0,3 kg/(ha*hr)	0,015	0,17	

### Input meteorologico del modello

L'input meteorologico del modello è stato prodotto a partire dai dati della stazione di Lonato dell'anno 2005 (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.

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%.

### Dominio di calcolo

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.

### Ipotesi e parametri

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.

#### Output del modello

Per la cava sono state calcolate:

- la concentrazione media annua di PM10 (limite D.Lgs. 155/10: 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- la concentrazione media sulle 24 ore (limite D.Lgs. 155/10: 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) da non superare più di 35 volte/anno.

#### **2.1.4 Stima degli impatti**

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

- Figura 1a Mappa della media annua delle concentrazioni orarie di PM10 nell'ipotesi di funzionamento A) 10 ore/gg;
- Figura 1b Mappa delle concentrazioni massime su 24 ore da non superare più di 35 volte all'anno nell'ipotesi di funzionamento A) 10 ore/gg;
- Figura 1c - Mappa della media annua delle concentrazioni orarie di PM10 nell'ipotesi di funzionamento B) 24 ore/gg;
- Figura 1d – Mappa delle concentrazioni massime su 24 ore da non superare più di 35 volte all'anno nell'ipotesi di funzionamento B) 24 ore/gg.

Il riferimento normativo con cui confrontare i valori è per il PM10 il D.Lgs. 155/10 che pone come valore limite 40  $\mu\text{g}/\text{mc}$  per la media annua, 50  $\mu\text{g}/\text{mc}$  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  $\mu\text{g}/\text{mc}$  soltanto nelle immediate vicinanze dell'area di cava. La isoconcentrazione 10  $\mu\text{g}/\text{mc}$  si estende al massimo fino a 1200 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 al massimo fino a 1500 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 a oltre 1000 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) allegate.

*Tabella 2-2 Intervalli isoconcentrazione stimata (in µg/mc) ai ricettori.*

Comune	Ricettore	Tipologia	Figura 1a	Figura 1b	Figura 1c	Figura 1d
Calcinato	BS3_2	Residenziale	20-30	>50	>40	>50
Calcinato	BS3_3	Residenziale	<5	5-10	10-20	20-50
Castenedolo	BS3_4	Residenziale	5-20	10-50	>40	>50
Castenedolo	BS3_5	Residenziale	<5	<5	5-10	10-20
Montichiari	BS3_7	Residenziale	20-30	<50	>40	>50
Montichiari	BS3_9	Residenziale	<5	<5	<5	5-10
Montichiari	BS3_11	Residenziale	20-30	>50	>40	>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.

### 2.1.5 Misure per il contenimento delle emissioni di polveri

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 dei calcestruzzi e per limitare il risollevarimento di polveri;
- interventi per la limitazione delle polveri prodotte dagli impianti di frantumazione.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Doc. N. 07804\_02

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSAA0000800

Rev.

0

Foglio

82 di 129

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 prelevata dalla rete di canali irrigui che interessano 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.

Gli impianti di frantumazione e di betonaggio saranno dotati di tutti i sistemi destinati al controllo delle polveri e delle emissioni in atmosfera.

## 2.2 RUMORE

### 2.2.1 Identificazione e caratterizzazione delle fonti di inquinamento acustico

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, al trasporto degli inerti e del calcestruzzo, al funzionamento dell'impianto di frantumazione e vagliatura e dell'impianto di produzione del calcestruzzo.

### 2.2.2 Il modello previsionale per la determinazione della qualità ambientale

L'impatto prodotto dalle macchine operative all'interno dell'area di cava e sulla viabilità afferente al sito di lavorazione è stata valutato 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.

La peculiarità del modello SoundPLAN si basa sul metodo di calcolo per "raggi". Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi. Studiando il metodo con maggior dettaglio si vede che ad ogni raggio che parte dal ricettore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio. Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto dalla parte intercettata. In tanti singoli punti sorgente ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricettore. I contributi forniti dai diversi raggi vengono evidenziati nei diagrammi di output.

Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori.

La possibilità di inserire i dati sulla morfologia dei territori, sui ricettori e sulle infrastrutture esistenti ed in progetto mediante cartografia tridimensionale consente di schematizzare i luoghi in maniera più che mai realistica e dettagliata. Ciò a maggior ragione se si considera che, oltre alla conformazione morfologica, è possibile associare ad elementi naturali e antropici specifici comportamenti acustici. Il modello prevede, infatti, l'inserimento di appositi coefficienti che tengono conto delle caratteristiche più o meno riflettenti delle facciate dei fabbricati.

### 2.2.3 Dati di input del modello di calcolo

L'attività di simulazione è stata effettuata cercando di riprodurre in maniera quanto più fedele possibile alla realtà il funzionamento della cava. Oltre ai parametri di calcolo, i dati di input sono pertanto costituiti da:

- morfologia del territorio e caratteristiche dei ricettori;
- posizione e tipologia delle sorgenti presenti;
- definizione delle modalità operative delle diverse sorgenti;
- fattori di emissione acustica.

A tal fine è stato necessario analizzare nel dettaglio i layout e ipotizzare l'attività in un giorno tipo con il maggior dettaglio desumibile dal grado di approfondimento attuale. Si espongono di seguito gli elementi desunti e i criteri utilizzati.

#### Parametri generali di calcolo

I parametri di calcolo utilizzati sono i seguenti:

- numero delle riflessioni multiple da considerare nella stima dei livelli acustici pari a 5;
- perdita massima per riflessione pari a 15 dB(A);
- incremento angolare dei raggi pari a 1 grado
- grid space: 20 m x 20 m
- livello del piano di simulazione sopra il piano campagna: 2m

#### Morfologia del territorio e caratteristiche dei ricettori

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.

#### Sorgenti presenti all'interno delle aree di cava

Si è supposto cautelativamente che tutte le sorgenti siano a livello di piano campagna come effettivamente avviene solo nella fase iniziale dello scavo: durante la lavorazione, con l'abbassamento del piano di lavoro a seguito degli scavi, le emissioni sonore a livello di piano campagna saranno minori.

Secondo quanto previsto negli elaborati di progetto, nel seguito si riportano le tipologie di macchinari utilizzati:

- Mezzi destinati al funzionamento della cava
  - escavatori
  - pale gommate
- Mezzi destinati al funzionamento dell'impianto di frantumazione e vagliatura
  - pale gommate
  - escavatore
  - impianto di frantumazione, selezione e lavaggio inerti
- Mezzi destinati al funzionamento dell'impianto di betonaggio
  - pale gommate
  - impianto di betonaggio
- Mezzi di trasporto inerti impiegati:
  - all'interno dell'impianto di frantumazione e vagliatura (dalla cava all'impianto)
  - all'esterno dell'impianto di frantumazione e vagliatura (dall'impianto alla linea).

### Tempi di funzionamento

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.

Sono state considerate le seguenti ipotesi di funzionamento dei macchinari:

**IPOTESI 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 nel periodo di riferimento diurno 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.

### **2.2.4 Principali fattori di emissione acustica**

Le potenze sonore relative ai diversi macchinari sono state tratte dal volume Conoscere per prevenire n°11 – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili, realizzato a cura del

Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e provincia. Nella Tabella 2-3 si riportano i livelli di potenza sonora dei macchinari precedentemente indicati.

Tabella 2-3 Livelli di potenza sonora dei macchinari.

Macchinari	Frequenze [Hz]										Lw dB
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	
Escavatore	91,7	105,8	99,9	98,2	99,6	96,8	98,0	91,0	83,8	77,9	108,9
Pala gommata	110,4	112,5	103,2	100,0	100,5	98,3	95,3	90,5	85,0	79,1	115,3
Impianto vagliatura e frantumazione	116,5	118,0	122,6	120,9	119,4	118,2	117,2	112,3	104,8	95,1	128,1
Vaglio vibrante	109,4	114,1	122,9	112,8	112,2	111,3	108,7	107,4	98,4	87,4	124,6
Autocarro marcia	99,7	105,2	107,4	107,2	105,3	103,4	101,0	99,7	94,4	91,5	113,7
Autocarro attesa	93,7	99,2	101,4	101,2	99,3	97,4	95,0	93,7	88,4	85,5	107,6

Per quanto riguarda invece le emissioni acustiche dell'impianto di betonaggio si è preso come riferimento, dalla letteratura, un livello pari a 103 dB(A).

## 2.2.5 Stima degli impatti

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPlan, descritto nei paragrafi precedenti, è stato stimato il clima acustico, indotto dall'attività di cava. 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 il sito.

I livelli acustici indotti dall'attività di cava, dall'impianto di betonaggio e dall'impianto di frantumazione e vagliatura degli inerti 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 di cava e dell'area di lavorazione presi 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 Montichiari, Castenedolo e Clacinato. L'area di cava ricade nel comune di Montichiari e nel comune di Calcinato e in entrambi i comuni è classificata in classe III (PZA). I recettori ricadono in parte nel comune di Montichiari, in parte nel comune di Calcinato e in parte nel confinante comune di Castenedolo. La classificazione acustica prevista per singolo recettore è riportata nella Tabella 2-4.

**Tabella 2-4 Zonizzazione acustica e recettori.**

Comune	Ricettore	Classe Zonizzazione Acustica
Calcinato	BS3_1	Classe III
Calcinato	BS3_2	Classe III
Calcinato	BS3_3	Classe III
Castenedolo	BS3_4	Classe III
Castenedolo	BS3_5	Classe III
Montichiari	BS3_6	Classe III
Montichiari	BS3_7	Classe IV
Montichiari	BS3_8	Classe V
Montichiari	BS3_9	Classe III
Calcinato	BS3_10	Classe III
Montichiari	BS3_11	Classe III

I limiti per ciascuna classe sono:

- Classe III:
  - 60 dB nel periodo diurno;
  - 50 dB nel periodo notturno.
- Classe V:
  - 70 dB nel periodo diurno;
  - 60 dB nel periodo notturno.

La Tabella 2-5 riporta per ciascun ricettore i livelli acustici equivalenti diurni e notturni in entrambe le ipotesi di funzionamento (24 ore/gg e 10 ore/gg). Le pressioni acustiche più rilevanti si riscontrano in prossimità dell'ambito residenziale (BS3\_04) situato a nord-ovest della cava.

**Tabella 2-5 Livelli acustici (in dB(A)) stimati in fase di coltivazione della cava.**

	Ipotesi di funzionamento della cava	Ipotesi 24 ore	Ipotesi 10 ore	Limiti imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica	
	Limite in deroga	70 dB(A) diur. 60 dB(A) nott.	70 dB(A)	diurno	notturno
	Mitigazioni	assenti	assenti		
	Periodo	diurno/notturno	diurno		
	Ricettore	Leq [dB(A)]			
Calcinato	BS3_02	61,9	59,9	60	50
Calcinato	BS3_03	60,8	58,7	60	50
Castenedolo	BS3_04	70,9	68,9	60	50
Castenedolo	BS3_05	56,3	54,2	60	50
Montichiari	BS3_07	64,2	62,1	65	55
Montichiari	BS3_11	65,3	63,3	60	50



I risultati prodotti dal modello di simulazione, la configurazione territoriale ed il layout di cava sono riportati in scala 1:5.000 nelle Figure 2 (a,b).

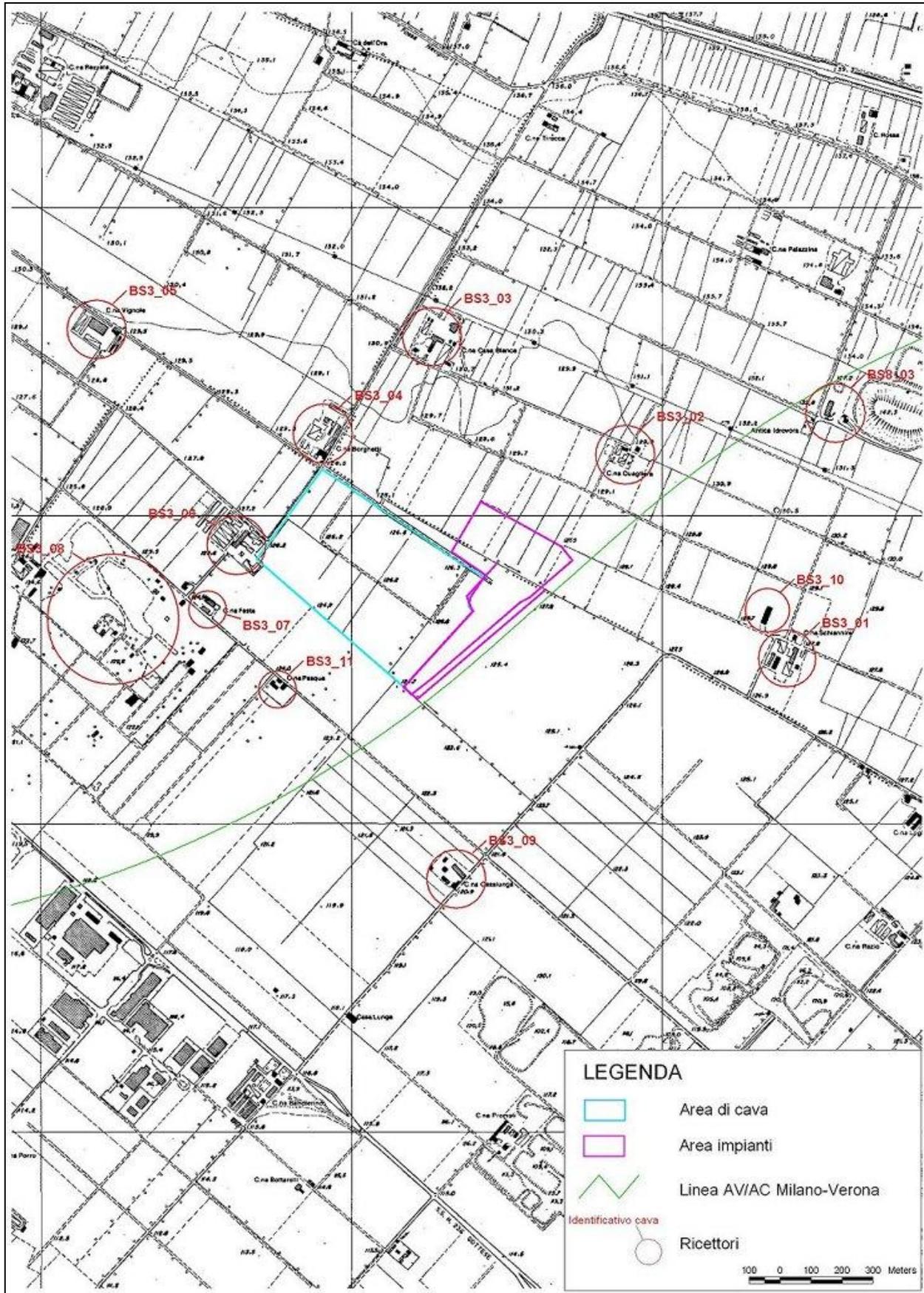
La mappa di propagazione del rumore mostra livelli di pressione sonora elevati principalmente all'interno dell'area di cava ed in prossimità degli impianti. I livelli sonori diurni, nell'ipotesi di funzionamento normale della cava (10 ore/gg) risultano rispettati per tutti i recettori.

Nell'ipotesi di funzionamento della cava a 24 ore/gg i livelli di pressione sonora, a ridosso dei recettori BS3\_02, BS3\_03, BS3\_04, BS3\_07 e BS3\_11, risultano superiori al limite di deroga notturno (60 dB(A)). Mentre i limiti di deroga diurni risultano superati solo in prossimità del recettore BS3\_04.

Rispetto ai limiti diurni imposti dai Piani di Zonizzazione Acustica (cfr. Tabella 2-5) i valori stimati in corrispondenza dei recettori nel caso di funzionamento normale della cava (10 ore/gg) mostrano un superamento di circa 9 dBA in corrispondenza del recettore BS3\_04, e un altro superamento dell'ordine di qualche dBA in corrispondenza del recettore BS3\_11. Per quanto attiene i valori simulati nel caso di funzionamento straordinario della cava (24 ore/gg) si verificano superamenti rispetto ai limiti notturni previsti dai Piani di Zonizzazione Acustica in corrispondenza di tutti i recettori considerati. I limiti diurni previsti dai Piani di Zonizzazione Acustica sono superati in corrispondenza di tutti i recettori ad eccezione dei recettori BS3\_05 e BS3\_07.

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.

Figura 2-1: Recettori acustici





### 2.2.6 Misure di mitigazione

Il superamento rispetto ai limiti previsti dal PZA che si registra nel periodo diurno in corrispondenza del recettore BS3\_04 nelle due ipotesi di funzionamento della cava (10 ore/gg e 24 ore/gg) si ritiene sia difficilmente annullabile anche nelle successive fasi di escavazione in cui le emissioni sonore si ridurranno a seguito dell'abbassamento del piano di lavoro sotto il livello del p.c. Pertanto, qualora non si richiedessero limiti di deroga, si consiglia di prevedere limitatamente al periodo di lavorazione a livello del pc, l'inserimento in corrispondenza di tale recettore di barriere fonoassorbenti mobili, il cui tipologico è mostrato nell'Allegato 4 del Quadro di riferimento Progettuale. 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 consentiranno di non variare il clima acustico attuale rilevato con misurazioni fonometriche (per dettagli si veda l'elaborato Rumore e Vibrazioni: Misure di caratterizzazione acustica ambientale Relazione IN0500DE2RHSA00000010 e relativi Dossier).

E' invece ragionevole supporre che i superamenti di qualche dBA rispetto ai limiti posti in base al PZA che si registrano nel periodo diurno nell'ipotesi di funzionamento normale della cava (10 ore/gg) in corrispondenza di alcuni recettori superata la prima fase di coltivazione della cava, si ridurranno fino 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 di 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 si dovrà prevedere l'installazione, in corrispondenza dei recettori, di barriere fonoassorbenti mobili.

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.

### 2.2.7 Progetto di Monitoraggio Ambientale

Per la cava BS3, il Progetto di Monitoraggio prevede misure di tipo R24 di 24 h associata ad una misura R4a in corrispondenza del recettore RUK054 (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 007 (codice del recettore per il monitoraggio del traffico).

L'esatta ubicazione del RUK054 è rappresentata nell' Atlante cartografico IN0500DE2NZIM006003, mentre l'ubicazione del punto RUV007, è rappresentata nella cartografia ATLANTE Traffico cava-cantiere (Tavole IN0500DE2N3IM0006001, IN0500DE2N3IM0006002, IN0500DE2N3IM0006003)

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., con annotazione il numero per senso di marcia ed e il tipo di mezzo (nel caso di postazioni destinate al traffico);

Le misure R24 di 24 ore, sono misure con postazione fissa (misure fonometriche con analisi degli eventi). La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive, con memorizzazione della time history e delle eccedenze rispetto a parametri preimpostati. Indipendentemente dall'ora di installazione della centralina, al termine della misura si dovranno avere 24 ore di misura in modo da poter analizzare 1 periodo diurno e 1 periodo notturno.

Il rilievo della time history viene effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione dei Leq e Lpicco ogni 1'.

La memorizzazione dei livelli statistici viene svolta ogni 60'.

Il rilievo delle eccedenze viene effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione della durata, del livello massimo Lmax, del SEL e del decorso temporale dei Leq ogni secondo.

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) notturno (22÷6h) relativamente a ciascun giorno ed ai due giorni stessi è calcolato in fase di analisi.

La misura prevede, inoltre, il rilievo in continuo dei principali dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, velocità e direzione del vento, pioggia) in parallelo alle misure di rumore, con la possibilità che il monitoraggio svolto da una stazione meteorologica possa essere considerato rappresentativo di più punti di misura del rumore.

Le misure R4a, sono misure di breve periodo per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo (misure real time).

Sono misure composte da:

- Misure a finestre chiuse: il parametro acustico da determinarsi è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A. Il tempo di misura TM deve essere non inferiore a 10 minuti e il campionamento deve essere ripetuto due volte, con un intervallo minimo di 15 minuti. In ogni caso i rilievi saranno effettuati in momenti rappresentativi delle attività da caratterizzare e si eviteranno i periodi in cui le attività lavorative sono ridotte per la pausa pranzo. Il rilievo deve essere effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A.
- Misure a finestre aperte: il parametro acustico da determinarsi è livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A. Il tempo di misura TM deve essere non inferiore 10 minuti e il campionamento deve essere ripetuto due volte, con un intervallo minimo di 15 minuti. In ogni caso i rilievi non saranno effettuati nei momenti rappresentativi delle attività da caratterizzare e si

eviteranno i periodi di pausa pranzo. Il rilievo deve essere effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A

La metodica R4a per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo è sempre associata alla misura di 24 ore, al fine di potere valutare nel complesso i risultati ottenuti; essa sarà effettuata in periodo diurno durante i periodi di massima attività nei quali si avrà con maggior probabilità la massima emissione sonora.

### Metodiche di monitoraggio

Per l'esecuzione della campagna di rilevamenti dei livelli acustici in corrispondenza dell' area di cava è previsto l'utilizzo di strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.03.98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Per le campagne di rilevamento si prevede di utilizzare postazioni fisse (in continuo) che sono generalmente composte da:

- a) un microfono per esterni;
- b) un sistema di alimentazione di lunga autonomia;
- c) fonometro con elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati, ampia dinamica e possibilità di rilevare gli eventi che eccedono predeterminate soglie di livello e/o di durata;
- d) box stagno di contenimento della strumentazione;
- e) un cavalletto o stativo telescopico, eventualmente dotato di "boom" regolabile, sul quale fissare il supporto del microfono per esterni.
- f) un cavo di connessione tra il box che contiene la strumentazione e il microfono.

### Indicatori

Durante l'esecuzione delle misure sulle postazioni fisse verranno rilevati:

- livelli equivalenti;
- livelli statistici;
- livelli di pressione sonora;
- SEL (A) (per sorgenti ferroviarie e/o eventi specifici);
- livelli di picco;
- livelli max;
- livelli min;

ed acquisiti:

- time history per tutto il tempo di misura;
- time history delle eccedenze (qualora richieste dalla metodica di monitoraggio);
- distribuzione dei livelli statistici;

- distribuzioni spettrali in 1/3 ottava (qualora richieste dalla metodica di monitoraggio).

Le misure di tipo R7 sono finalizzate al monitoraggio del rumore dovuto al traffico di spostamento dei mezzi pesanti per il trasporto del materiale estratto dalle cave verso la linea, i cantieri e le discariche. La tipologia di misura prevista in questo caso è la misura R7 la quale viene svolta con misure di una settimana (R7) in ambiente esterno.

In questo caso, l'ubicazione del punto è lungo una strada interessata dal traffico dei mezzi pesanti in cui il flusso di mezzi pesanti previsto è di almeno di 10 transiti/ora.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore (e del traffico veicolare) per 7 giorni consecutivi con tempi di misura di 10' minimi estendibili fino a un'ora, ripetuti più volte nell'arco della giornata, accompagnati da valutazioni dirette svolte dal Tecnico Competente in merito alle portate veicolari, alla tipologia dei flussi di traffico e al riconoscimento dei mezzi pesanti correlati alle attività A.V.

Il rilievo viene effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione dei Leq e Lmax ponderati, ogni minuto. La memorizzazione dei livelli statistici, di Lmin, di LFmax, LSmax, LImax ponderati viene svolta ogni 30'.

Il rilievo delle eccedenze viene effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione della durata, dei livelli massimi LFmax, LSmax, LImax, del SEL e del decorso temporale dei Leq ogni 0.125".

I parametri acustici rilevati sono in sintesi rappresentati da:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, 1 min;
- principali livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95, LFmax, LSmax, LImax, ponderati A ad intervalli di 30';
- Leq, Leq (A), livello massimo (A), SEL, LImax, LSmax, LFmax, ponderati A e durata delle eccedenze.

Il rilevamento del traffico veicolare verrà effettuato in modo automatico per mezzo di apparecchiatura elettronica oppure conta traffico a sensore magnetico, distinguendo i veicoli in leggeri e pesanti, per senso di marcia su base oraria.

Inoltre deve essere previsto il rilievo in continuo dei principali dati meteorologici (pioggia, Temperatura, Umidità Relativa, Velocità del vento, Direzione del vento) in parallelo alle misure di rumore, con la possibilità che il monitoraggio svolto da una stazione meteorologica possa essere considerato rappresentativo di più punti di misura del rumore. Nel caso in cui la settimana comprenda periodi caratterizzati da eventi meteorologici avversi (precipitazioni atmosferiche, velocità del vento superiore a 5 m/s, ecc.) è necessario attuare in sede di analisi dei dati opportuni mascheramenti.



Per i punti di monitoraggio RUK054 e RUV007 individuati per la cava BS3 sono previste le seguenti attività di monitoraggio:

Ante operam: al fine di pervenire ad una caratterizzazione dell'ante operam non condizionata dalle attività di cava.

Corso d' opera: con cadenza semestrale, per le misure di tipo R24 ed R4a, per tutto il periodo di funzionamento dell'area stessa. La ripetizione delle misure ogni sei mesi permette di controllare le dinamiche ambientali conseguenti alle varie condizioni di funzionamento delle cave e gli effetti degli interventi di mitigazione eventualmente messi in atto.

Per la misura di tipo R7, è prevista una campagna l'anno per ogni anno di corso d'opera.

Nel caso in cui i dati dimostrino una situazione stazionaria e conforme ai limiti applicabili al sistema ricettore esposto, potrà essere deciso di attivare dei trasferimenti di attenzioni, in termine di aumento del numero di punti o di frequenza del monitoraggio, a vantaggio delle aree di crisi.

Nel caso in cui si evidenzino scostamenti rispetto ai limiti di riferimento, eventualmente sottolineati da azioni dei residenti o delle comunità interessate dal rumore tramite le ARPA, le azioni di controllo verranno orientate alla verifica degli interventi mitigativi messi in atto nella cava.

Si fa presente, comunque che, nell'ambito del Progetto di Monitoraggio, le scelte di posizionamento delle postazioni sono subordinate ai sopralluoghi preliminari, nei quali andrà verificata la disponibilità dei proprietari alla concessione del permesso alle misure; nel caso in cui, per uno dei motivi sopra citati, non fosse possibile posizionare la postazione sul recettore individuato, si dovrà scegliere l'edificio ad esso più prossimo con caratteristiche analoghe.

## 2.3 VIBRAZIONI

### 2.3.1 Premessa

Per vibrazione indotta da attività di cava si intende il fenomeno fisico che un individuo (ricettore), che si trova all'interno di un edificio, avverte in concomitanza con l'esecuzione delle opere o con il transito di automezzi, per effetto della propagazione della sollecitazione meccanica attraverso il terreno e le strutture.

Per valutare l'entità della vibrazione devono quindi essere prese in considerazione:

- le sorgenti che generano la vibrazione (macchine di cava);
- il mezzo in cui la vibrazione si propaga (terreno) e le sue caratteristiche (rigidezza e smorzamento);
- i ricettori (in termini di ubicazione e di sensibilità).

La stima della sismicità indotta rende possibile una sua valutazione sia in termini di disturbo arrecato alle persone che utilizzano gli edifici impattati che di danno strutturale agli edifici stessi. La stessa stima permette, qualora emergano criticità, di individuare interventi di mitigazione atti ad eliminare o quantomeno a ridurre la criticità stessa.

L'attività che si svolge all'interno di una cava determina una sollecitazione dinamica nel terreno adiacente che può interessare eventuali edifici situati in prossimità della cava stessa. La vibrazione si propaga nel terreno come onde di volume (compressione e taglio) e/o come onde di superficie (Rayleigh e Love).

Negli edifici ricettori la vibrazione è percepita o come moto meccanico degli elementi componenti edili l'edificio ricettore, e/o come rumore irraggiato nei locali dagli orizzontamenti e dalle pareti.

In base al tipo di edificio coinvolto ed all'entità delle vibrazioni che giungono allo stesso è possibile che si generino criticità in termini di:

- disturbo alle persone residenti nell'edificio;
- danno strutturale all'edificio.

L'analisi delle normative di settore mette in evidenza che la soglia del disturbo è nettamente inferiore a quella relativa al danno strutturale: ad esempio nel prospetto IV della norma UNI 9916 si propongono per edifici residenziali e simili velocità ammissibili comprese tra i 5 e i 20 mm/s in funzione della frequenza; tali valori sono estremamente superiori a quelli consigliati dalle norme ISO 2631/2 per il disturbo sull'uomo ossia 0.28÷1.6 mm/s in funzione della frequenza (ISO 2631/2 ed 1989).

Dunque, in prima battuta occorre valutare le vibrazioni in termini di disturbo alle persone; in seconda battuta, nel caso si evidenzino criticità in termini di disturbo alle persone, è necessario valutare se l'intensità del fenomeno sismico sia tale da comportare anche danni strutturali. Quanto detto implica che nella presente relazione si intenderà come ricettore, in prima battuta, una persona che vive o lavora all'interno di un edificio e, in seconda battuta, l'edificio stesso.

### 2.3.2 Definizione delle sorgenti

Le caratteristiche di emissione delle sorgenti vengono di norma fornite sotto forma di analisi spettrali dell'accelerazione e/o della velocità di vibrazione espressi in terzi di ottava. Tali caratteristiche possono essere stimate o grazie all'ausilio di misure sperimentali o come risultato di modellazioni che consentono di valutare l'intensità della pressione dinamica indotta dalla sorgente in dominio di frequenza.

Scarse sono le indicazioni reperibili in letteratura sull'emissione delle macchine operatrici da cava. G. Lance e W. Amman forniscono indicazioni qualitative nel capitolo 4.4 (Construction work) del CEB N° 209.

Per alcune macchine operatrici (vedi successiva Tabella 2-6) L.H. Watkins fornisce gli spettri a terzi di ottava per la componente verticale (vedi Figura 2-2 e Tabella 2-7). Per comodità di lettura, tutti i valori sono stati riferiti a 10 m di distanza dall'asse della sorgente<sup>4</sup>.

Detti valori sono i livelli spettrali di vibrazione in termini di velocità di vibrazione non ponderate RMS [ $\mu\text{m/s}$ ]<sup>5</sup>.

Nell'ultima riga della tabella è riportato il valore efficace complessivo, sovrapponendo le componenti spettrali  $L_{eq}(f_i)$  da 1,00 Hz a 80,0 Hz:

$$L_{eq,tot.} = \sqrt{\sum_i L_{eq}(f_i)^2}$$

Essendo:

$f_i$  frequenza a terzi di ottava da 1,00 Hz a 80,0 Hz;

$L_{eq}(f_i)$  valori efficaci spettrali da 1,00 Hz a 80,0 Hz;

$L_{eq,tot}$  valore efficace spettrale complessivo da 1,00 Hz a 80,0 Hz.

<sup>4</sup> I livelli di vibrazione forniti dalla letteratura tecnica sono riferiti a 10 m di distanza dalla sorgente, ad eccezione della macchina ECG (Escavatore Cingolato Grande) i cui valori sono riferiti a 20 m. Per un immediato confronto e per un corretto successivo uso dei valori spettrali, si è riferito anche questo dato a 10 m di distanza dalla sorgente, considerando una curva di attenuazione caratterizzata da un coefficiente di attenuazione geometrica pari a  $k = 12$ , una velocità di propagazione delle onde sismiche nel terreno pari a  $V = 150 \text{ m/s}$  ed un fattore di perdita per dissipazione pari a  $\alpha = 2 \text{ dB}$ .

<sup>5</sup> I livelli di vibrazione forniti dalla letteratura tecnica sono in termini di accelerazioni ponderate RMS [ $\text{mm/s}^2$ ].

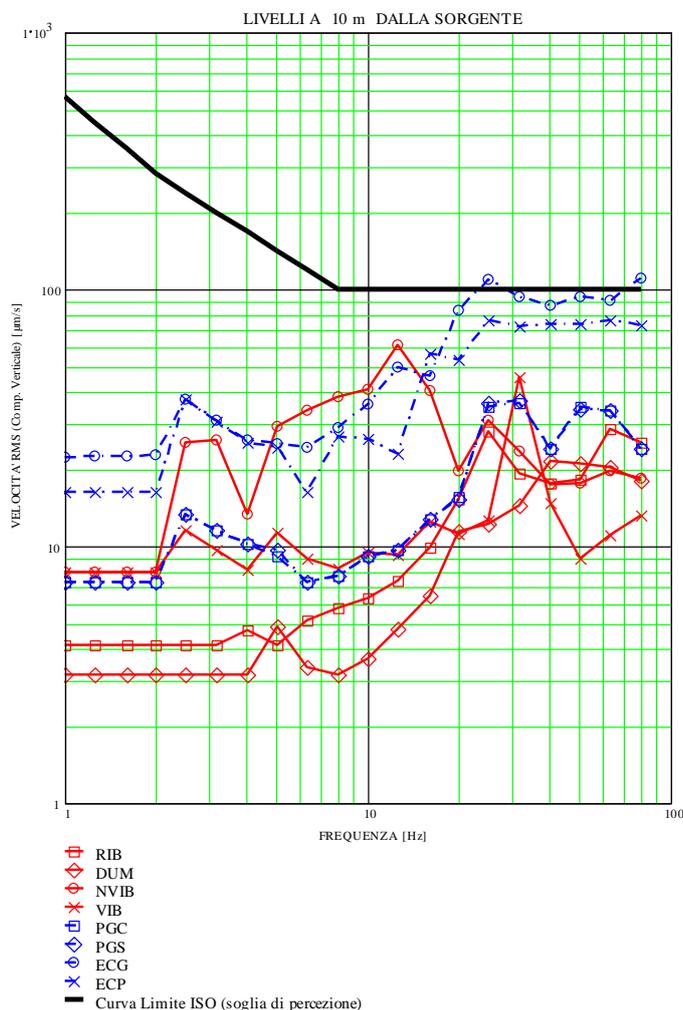
Nelle ultime colonne separate della stessa tabella sono riportati i valori globali ponderati espressi in termini di velocità [ $\mu\text{m/s}$ ], di accelerazione [ $\text{mm/s}^2$ ] ed in termini di decibel [dB]. Si evidenzia che l'effetto della curva di ponderazione sui livelli in termini di velocità di vibrazione è molto modesto (confronta la quart'ultima riga con la terz'ultima).

In termini assoluti i valori più elevati si riscontrano per gli escavatori cingolati, attorno ai livelli limite previsti dalla UNI 9614 per Abitazioni Giorno ( $200 \mu\text{m/s}$ ,  $7,2 \text{ mm/s}^2$ ,  $77 \text{ dB}$ ).

Tabella 2-6 Elenco delle macchine operatrici (L.H. Watkins).

SIGLA	TIPO MACCHINA
RIB	Camion Ribaltabile
DUM	Camion da Cantiere (Dumper)
PGC	Pala Gommata Carica
PGS	Pala Gommata Scarica
ECG	Escavatore Cingolato Grande
ECP	Escavatore Cingolato Piccolo

Figura 2-2 Spettri delle vibrazioni prodotte delle macchine operatrici (L.H. Watkins).



**Tabella 2-7 Livelli globali ponderati delle vibrazioni verticali prodotte dalle macchine operatrici (L.H. Watkins).**

Livelli ponderati	RIB	DUM	PGC	PGS	ECG	ECP
µm/s	61.20	47.29	83.01	83.44	269.75	204.39
mm/s <sup>2</sup>	2.16	1.67	2.93	2.95	9.53	7.23
dB	66.7	64.5	69.3	69.4	79.6	77.2

Per alcune macchine operatrici (vedi successiva Tabella 2-8), nell'ambito del progetto AV condotti in Italia sono forniti gli spettri di ottava per la componente longitudinale, trasversale e verticale.

**Tabella 2-8 Elenco delle macchine operatrici.**

SIGLA	TIPO MACCHINA	CONDIZIONI DI RILIEVO
P	Pala Gommata FIAT HITACHI mod. FW-350 [Distanza tra rilievo e sorgente: 3,0 m]	Rilievo eseguito presso il cantiere CAVET di Vaglia. Galleria naturale – movimentazione materiale e carico autocarro. [codice rilievo: vagl10 e vagl11 <sup>6</sup> ]
A	Autocarro ASTRA 3 assi mod. 18-34 [Distanza tra rilievo e sorgente: 3,0 m]	Rilievo eseguito presso il cantiere CAVET di Vaglia. Galleria naturale – transito.[codice rilievo: vagl15].
ES	Escavatore CATERPILLAR mod. CAT-322-LM cingolato [Distanza tra rilievo e sorgente: 3,0 m]	Rilievo eseguito presso il cantiere CAVET di Vaglia. In superficie – movimentazione e carico materiale. [codice rilievo: esca1].
A1	Autocarro ASTRA 3 assi [Distanza tra rilievo e sorgente: 6,0 m]	Rilievo eseguito presso il cantiere CAVET di Vaglia. In superficie – transito. [codice rilievo: esca4].

### 2.3.3 Modello di propagazione

Per stimare la propagazione del rumore e valutare gli impatti generati dalle vibrazioni sulle persone il modello usato è il seguente (Transit Noise and Vibration Impact Assessment, 1995 - Chapter 12):

$$L_v(D) = L_{vrif} - 20 \log \left( \frac{D}{10} \right)$$

essendo:

$L_v$  il livello di accelerazione (dB) prodotto dalla macchina operatrice alla distanza  $D$ ;

$L_{vrif}$  il livello di accelerazione (dB) di riferimento prodotto dalla macchina operatrice alla distanza di 10 m (Tabella 2-9);

$D$  la distanza tra macchina e ricevitore.

Si è scelto di procedere nella valutazione degli impatti con un approccio cautelativo. Per questo si è preso come valore di riferimento ( $L_{vrif}$ ) il livello globale ponderato riferito agli spettri delle

<sup>6</sup> È stato considerato l'inviluppo delle registrazioni eseguite nelle due differenti condizioni operative di puro transito del mezzo e di utilizzo del mezzo per carico autocarro.

accelerazioni riportati nella Tabella 2-8. La valutazione infatti va eseguita sulla maggiore delle accelerazioni misurate nelle tre direzioni perpendicolari (Tabella 2-9). Gli impatti, data la variabilità della tipologia di ricettori esistenti in prossimità dei cantieri, sono stati stimati in funzione della distanza dalla sorgente stessa e quindi confrontati con i livelli di riferimento previsti dalla normativa tecnica.

Per quanto riguarda invece gli effetti sugli edifici (velocità di picco mm/sec) si può utilizzare il seguente modello:

$$PPV(D) = PPV_{rif} * \left(\frac{10}{D}\right)^{1.5}$$

essendo:

PPV il picco di velocità di oscillazione in  $\mu\text{m}/\text{sec}$  prodotta dalla macchina operatrice alla distanza D;

PPV<sub>rif</sub> il picco di velocità di oscillazione di riferimento in  $\mu\text{m}/\text{sec}$  prodotta dalla macchina operatrice alla distanza di 10 m (Tabella 2-10);

D la distanza tra macchina e ricevitore.

Tabella 2-9 Valori di riferimento dei livelli di accelerazione a 10 m dalla sorgente.

Macchine operatrici	LVrif [dB]		
	Verticale	Longitudinale	Trasversale
P	53	56.4	59.8
A	36.9	43.3	43.5
ES	52	50.6	49.3
A1	60.3	57.2	52.3

Tabella 2-10 Valori di riferimento per i picchi di velocità di oscillazione a 10 m dalla sorgente.

Macchine operatrici	PPVrif( $\mu\text{m}/\text{sec}$ )		
	Verticale	Longitudinale	Trasversale
P	12.64	18.8	27.53
A	1.99	4.13	4.21
ES	11.33	9.61	8.22
A1	29.25	20.48	11.66

### 2.3.4 Stima degli impatti

Data la variabilità della tipologia dei ricettori esistenti in prossimità della cava, si è ritenuto di fare la valutazione delle distanze alle quali si prevede che possano venire raggiunti i livelli di accelerazione indicati dalla normativa per ricettori di diverso grado di sensibilità. Il livello di soglia di percezione

indicato dalla normativa per le zone a sensibilità più alta è di 71 dB, per quanto riguarda le accelerazioni ponderate in frequenza longitudinale e trasversali, e di 74 dB per quanto riguarda, invece, le accelerazioni ponderate verticali.

Relativamente all'elenco di macchine operatrici proposte in sede di descrizione degli aspetti metodologici utilizzati, in fase di calcolo sono state prese in considerazione solo le macchine realmente operanti in fase di coltivazione:

- pala gommata P;
- autocarro A;
- escavatore cingolato ES;
- autocarro A1.

I valori degli impatti generati dall'attività di cava, in funzione della distanza dalla sorgente, ottenuti applicando il modello precedentemente descritto sono riassunti nelle tabelle sottostanti (cfr. Tabella 2-11, Tabella 2-12 e Tabella 2-13).

Non si evidenziano livelli di accelerazione (espressi in dB) che superano il livelli di riferimento per il disturbo alle persone presi in considerazione (71 dB per le direzioni longitudinale e trasversale e 74 dB per la direzione verticale).

I livelli di accelerazione longitudinale e trasversali raggiungono livelli inferiori ai 71 dB ad una distanza maggiore di 20 m dalla sorgente. Per quanto concerne le vibrazioni verticali, invece, già ad una distanza superiore ai 10 m si riscontrano valori inferiori a 74 dB.

*Tabella 2-11 Livelli di accelerazione ponderata in frequenza [dB] – direzione verticale.*

Macchina	Distanza dalla sorgente [m]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
P	53.00	46.98	43.46	40.96	39.02	37.44	36.10	34.94	33.92	33.00
A	36.90	30.88	27.36	24.86	22.92	21.34	20.00	18.84	17.82	16.90
ES	52.00	45.98	42.46	39.96	38.02	36.44	35.10	33.94	32.92	32.00
A1	60.30	54.28	50.76	48.26	46.32	44.74	43.40	42.24	41.22	40.30

*Tabella 2-12 Livelli di accelerazione ponderata in frequenza [dB] – direzione longitudinale.*

Macchina	Distanza dalla sorgente [m]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
P	56.40	50.38	46.86	44.40	42.40	40.80	39.50	38.30	37.30	36.40
A	43.30	37.28	33.76	31.30	29.30	27.7	26.40	25.20	24.20	23.30
ES	50.60	44.58	41.06	38.60	36.60	35.00	33.70	32.50	31.50	30.60
A1	57.20	51.18	47.66	45.20	43.20	41.60	40.30	39.10	38.10	37.20

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA


 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
 Doc. N. 07804\_02

 Progetto  
 IN05

 Lotto  
 00

 Codifica Documento  
 DE2RGSA0000800

 Rev.  
 0

 Foglio  
 102 di 129

*Tabella 2-13 Livelli di accelerazione ponderata in frequenza [dB] – direzione trasversale.*

Macchina	Distanza dalla sorgente [m]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
P	59.80	53.78	50.26	47.80	45.80	44.20	42.90	41.70	40.70	39.80
A	43.50	37.48	33.96	31.50	29.50	27.90	26.60	25.40	24.40	23.50
ES	49.30	43.28	39.76	37.30	35.30	33.70	32.40	31.20	30.20	29.30
A1	52.30	46.28	42.76	40.30	38.30	36.70	35.40	34.20	33.20	32.30

Poiché saranno rispettate le fasce di rispetto previste di 20 m tra edificio e zona di escavazione e poiché già a 10 m dalla sorgente si raggiungono valori dei livelli di accelerazione (espressi in dB) che rispettano i livelli di riferimento per il disturbo alle persone, si può ragionevolmente supporre che le cascate localizzate sul perimetro di cava non siano sottoposte ad impatti significativi, anche perché l'attività dei macchinari presi in considerazione è di tipo mobile all'interno dell'area di lavoro. Le velocità di picco delle oscillazioni non raggiungono mai valori limite proposti dalla normativa tecnica.

## 2.4 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

### 2.4.1 Stima degli impatti

Nelle immediate vicinanze dell'area di cava, lungo il confine nord-orientale scorre un canale irriguo privo di toponimo, il cui flusso idrico è separato e indipendente dalla falda freatica; si può per tanto escludere un'interazione tra le attività di coltivazione e il regime delle acque superficiali.

Le attività svolte non comportano produzione significativa di scarichi idrici: gli unici scarichi sono quelli derivanti dai sistemi di raccolta e trattamento delle acque meteoriche che, in assenza di potenziali fonti di inquinamento, potranno essere scaricate in pubblica fognatura o nel reticolo superficiale.

Nella realizzazione e coltivazione della cava si farà attenzione ai canali irrigui che circondano il sito, prevedendo le operazioni necessarie a 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 interferisce esclusivamente con canali irrigui "ciechi", ovvero realizzati solo per l'area da loro attraversata e non di collegamento e/o adduttori alla rete irrigua complessa. Pertanto le interferenze non produrranno effetti sul sistema irriguo dell'area interessata.

La realizzazione della cava non comporterà l'intercettazione del livello piezometrico della falda freatica la cui soggiacenza da piano campagna è superiore ai 30 m. Non è comunque possibile 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. Riguardo a eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti, andranno messe in atto specifiche procedure di pronto intervento, ed opere di bonifica, secondo i criteri e le modalità previste dalle normative in merito vigenti. Tali impatti potranno comunque essere limitati mediante una corretta gestione delle operazioni.

Non si determineranno invece disturbi e perturbazioni a carico del livello della falda né influenze sui pozzi privati e pubblici situati intorno alla cava.

Dal punto di vista qualitativo potranno permanere rischi per l'ambiente idrico in caso sversamenti, accidentali o meno. Tali impatti potranno comunque essere limitati mediante una corretta gestione delle operazioni.

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.

L'attività di cava non comporta alcuna produzione di scarichi inquinanti poiché nel cantiere è previsto l'utilizzo di WC chimici, periodicamente svuotati.

## 2.4.2 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.

## 2.4.3 Progetto di Monitoraggio Ambientale

### Acque sotterranee

Nell'ambito della cava BS3b, 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 IDR218 ed IDR221 (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.

Per l'esatta ubicazione dei due piezometri, si rimanda all' Atlante Cartografico IN0500DE2NZIM0002002.

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 IDR218 ed IDR221;
- analisi in laboratorio di altri parametri chimici e microbiologici su campioni di acque prelevati periodicamente negli stessi punti di monitoraggio.

I parametri chimico-fisici di cui è previsto il rilevamento in situ sono:

1. Temperatura dell'aria;
2. Temperatura dell'acqua; misurata mediante termometri in campo il prima possibile nell'ambito del prelievo.
3. Conducibilità elettrica: parametro legato al contenuto salino (ossia di sostanze disciolte) dell'acqua ed alla temperatura;
4. Ossigeno disciolto: è indicatore delle condizioni di ossidazione dell'ambiente acqueo.



5. pH: il valore misurato in campo consente di ottenere risposte molto più precise rispetto ad eventuali misure in laboratorio. Il range di valori è compreso in genere tra 6,5 e 8.

6. Eh (Potenziale redox): è un ulteriore parametro, oltre all'Ossigeno disciolto, indicatore delle prevalenti condizioni ossidative o riducenti dell'ambiente acquoso. Si misura in campo elettronicamente utilizzando un elettrodo di riferimento.

7. Torbidità: è la riduzione di trasparenza di un'acqua, dovuta alla presenza di sostanze in sospensione. Si misura in campo mediante spettrofotometro o nefelometro.

I primi 6 parametri sopraelencati possono essere misurati in campo anche simultaneamente mediante sonde multiparametriche.

Nei due piezometri saranno periodicamente eseguite anche misure del livello statico della falda, ossia della quota, misurata rispetto al livello del mare oppure riferita al piano campagna, dell'acqua all'interno di un pozzo o piezometro tenuto a riposo per almeno 12 ore, i cui valori verranno espressi sia in m s.l.m. sia in m rispetto al piano campagna. La misura verrà effettuata mediante l'uso di una sonda (freatimetro) dotata di nastro graduato; per il dettaglio delle modalità di realizzazione di questa tipologia di misura si rimanda al Progetto di Monitoraggio.

Per quanto riguarda le analisi di laboratorio "analisi di base", saranno effettuate su tutti i campioni di acqua prelevati periodicamente sia in fase ante operam che in corso d'opera dai piezometri su cui sono previste anche le misure in situ e riguarderanno la determinazione di 25 parametri scelti sulla base di quanto previsto dalla normativa:

Solidi Sospesi Totali, Alcalinità totale, Carbonati, Bicarbonati, Calcio, Magnesio, Cloruri, Potassio, Sodio, Solfati, Ammoniaca (NH<sub>4</sub>), Nitrati, Ferro, Manganese, Alluminio, Cadmio, Cromo totale, Cromo esavalente, Rame, Mercurio, Nichel, Piombo, Zinco, IPA totali, Oli minerali.

Più in dettaglio, nell'ambito delle due distinte fasi di monitoraggio, le attività previste si articoleranno come segue.

Nella fase di ante operam la durata dell'insieme delle misure sarà pari a 12 mesi; le analisi in situ di parametri fisico-chimici e la misura del livello statico saranno effettuate con frequenza mensile, mentre i prelievi di campioni per analisi di laboratorio saranno effettuati per ciascun punto di monitoraggio, per tutto il periodo del monitoraggio ante operam, con frequenza trimestrale.

Anche nella fase di corso d'opera, prevista della durata di circa 4 anni, le analisi in situ di parametri fisico-chimici, la misura del livello statico i prelievi di campioni e le analisi di laboratorio saranno effettuati negli stessi punti e con gli stessi criteri e tempistiche della fase ante operam, con frequenza mensile.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSAA0000800

Rev.  
0

Foglio  
106 di 129

Infine sui campioni prelevati in ciascun punto con frequenza trimestrale saranno eseguite le analisi di laboratorio per 25 parametri definite "analisi di base".

I valori di tutti i parametri analizzati, una volta validati saranno opportunamente confrontati con i limiti e con i criteri di classificazione previsti dalla normativa vigente, nonché vagliati e valutati, in corso d'opera, quanto al significato e alle implicazioni con le attività di cava.

## 2.5 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 2.5.1 Stima degli impatti

La realizzazione della cava determinerà una modificazione temporanea della destinazione d'uso ed una sottrazione permanente, di una parte 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. Riguardo al rischio di esondazione, si è verificato che questo non sussiste in quanto il sito in esame non ricade in area inondabile neppure nel caso di eventi alluvionali catastrofici. (cfr. Progetto Definitivo Progetto Definitivo Relazione Tecnica IN0500DE2R0CA00001570).

### 2.5.2 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;

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
108 di 129

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.

## 2.6 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 2.6.1 Stima degli impatti

#### Flora e vegetazione

Nel loro complesso i popolamenti presenti nell'area esaminata appaiono estremamente semplificati dal punto di vista specifico; le specie presenti sono quelle che maggiormente hanno saputo adattarsi alle modificazioni del territorio già intervenute. L'alterazione strutturale dei popolamenti individuati appare quindi stabile e consolidata; l'attività umana impedisce il naturale evolversi delle serie vegetali, con i conseguenti cambiamenti nei popolamenti faunistici. Peraltro, la tendenza all'urbanizzazione delle aree attualmente ad uso agricolo, può portare ad una ulteriore semplificazione del quadro floro/faunistico attuale.

Confrontando i dati relativi all'opera in progetto e la cartografia relativa all'uso del suolo ed alla vegetazione, si evince che le tipologie vegetazionali colpite da perturbazioni derivanti dalla attività di coltivazione si riassumono essenzialmente in formazioni boscate di basso pregio naturalistico (seminativi).

La realizzazione dell'opera determinerà sulla componente vegetazione, impatti diretti, prodotti dalla costruzione dell'opera (cava) e, impatti indiretti, o a lungo periodo, che comprendono modifiche successive nel tempo alla dinamica della componente, conseguenti all'esercizio delle attività di progetto.

In tal senso gli impatti diretti che si potranno verificare possono essere relativi unicamente alla sottrazione di aree dedicate attualmente alla coltivazione (mais e frumento). L'impatto che si crea in questo caso è di tipo reversibile e di bassa entità, in quanto la tipologia della vegetazione sottratta è temporanea (limitata alla fase di coltivazione) e relativa essenzialmente a colture agricole di basso pregio naturalistico/conservazionistico. L'entità modesta degli impatti è, infine, mitigata dagli interventi di mitigazione proposti.

Gli impatti indiretti legati all'esercizio delle attività di progetto sono invece riconducibili allo *stress da inquinamento*: soprattutto per le fasce immediatamente adiacenti alla cava, a causa delle emissioni inquinanti, derivanti essenzialmente dal traffico veicolare (mezzi di trasporto ed operatori).

Relativamente allo stress da inquinamento proveniente dal traffico veicolare, occorre ricordare che gli inquinanti primari di particolare interesse dal punto di vista forestale sono: ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>) e azoto (NO<sub>x</sub>), composti organici volatili (COV), metalli pesanti e ozono (O<sub>3</sub>).

Si ricorda che i livelli massimi di concentrazione indicati dal Dlgs 13 agosto 2010 n. 155, ai fini della protezione degli ecosistemi ed in particolare della vegetazione, non sono direttamente applicabili al caso in esame.

Il Dlgs 155/2010 fissa, infatti, i criteri per l'ubicazione dei punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione, i quali devono essere posti a più di 20 km dalle aree urbane o a più di 5 km da altre zone edificate, impianti industriali, autostrade o strade principali con conteggi di traffico superiori a 50.000 veicoli al giorno. L'area di rappresentatività delle stazioni di misurazione deve essere pari ad almeno 1000 km<sup>2</sup>.

Tali criteri possono essere oggetto di deroga alle luce delle condizioni geografiche o dell'opportunità di tutelare zone particolarmente vulnerabili: i limiti imposti dal Dlgs 13 agosto 2010 n. 155, ai fini della protezione degli ecosistemi ed in particolare della vegetazione, vanno quindi intesi per la salvaguardia e la protezione delle foreste e della vegetazione più sensibili e non risultano applicabili in aree fortemente antropizzate dove sussistono caratteristiche e problematiche differenti.

Per la vegetazione meno sensibile e sinantropica alcuni limiti di accettabilità della concentrazione possono essere stabiliti facendo riferimento ad alcuni studi condotti in Pianura Padana, negli anni passati, dal centro di ricerca ENEL. In particolare è stato studiato l'effetto di una concentrazione di 135 µg/m<sup>3</sup> di biossido di azoto, mantenuta per 140 giorni, su piante di *Phleum pratense* (una comune graminacea dei prati), in assenza o in presenza di ossidi di zolfo.

Dagli studi effettuati è apparso che gli effetti fitotossici del biossido di azoto, in assenza di biossido di zolfo, sono rilevanti solo a concentrazioni elevate, nell'ordine dei mg/m<sup>3</sup>. Viceversa, in presenza di ossidi di zolfo, si manifestano evidenti effetti sinergici anche a concentrazioni dell'ordine del centinaio di µg/ m<sup>3</sup>. Nella tabella seguente si riportano i principali effetti su *Phleum pratense* dell'esposizione a biossido di azoto e biossido di zolfo.

Tabella 2-14 Effetto di una Concentrazione di 135 µg/m<sup>3</sup> di NO<sub>2</sub> su *Phleum pratense*, in presenza ed in assenza di una contemporanea concentrazione di 68 ppb di SO<sub>2</sub>

	In assenza di SO <sub>2</sub>	Con 68 ppb di SO <sub>2</sub>
Variazione % area fogliare	+30	-82
Variazione % peso secco delle radici	+1	-92
Variazione % peso secco delle foglie verdi	+14	-84

Occorre infine osservare che, gli interventi di recupero delle aree di scavo, determineranno in parte degli impatti positivi sulla componente vegetazionale. Infatti, nel caso del recupero ambientale delle

scarpate si aumenteranno i livelli di naturalità delle aree, grazie all'aumento della biodiversità e di nuovi habitat, idonei alla colonizzazione di specie vegetali.

### **Conclusioni 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**

Le principali interferenze provocate su questa componente, dalle opere di progetto, possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- capacità di accoglienza dell'habitat, diminuita a causa della sottrazione agro-ecosistemi entro il perimetro del progetto o per il degrado delle sue adiacenze a causa delle immissioni foniche e/o inquinanti in genere;
- maggiore mortalità delle specie, causata essenzialmente dagli incidenti (collisioni con i veicoli) e in secondo luogo anche dalle emissioni inquinanti;
- minore libertà di movimento della fauna, causata soprattutto dagli ostacoli fisici (per esempio le recinzioni) e, in misura minore, anche dalle emissioni foniche, visive e/o inquinanti.

La combinazione di queste incidenze negative potrebbe produrre:

- la riduzione degli habitat e degli ambienti seminaturali a disposizione;
- un aumento della frammentazione e dell'isolamento delle popolazioni animali presenti nell'area di *sito*;
- la mancanza di accessi ad ambienti naturali importanti (in particolare luoghi di pascolo o di riproduzione).

Nello specifico la realizzazione delle opere di progetto inciderà principalmente sulla fauna che attualmente caratterizza gli agro-ecosistemi oggetto di futura coltivazione. Tale impatto si configura come temporaneo e di entità trascurabile (anche in considerazione del fatto che gli agro-ecosistemi risultano particolarmente diffusi a livello di contesto di area vasta).

Anche per quanto riguarda i possibili impatti imputabili alla rumorosità indotta dalle attività di coltivazione, piuttosto che ai mezzi di trasporto, i risultati delle analisi condotte dimostrano come non si rilevi una alterazione del clima acustico della zona e quindi, conseguentemente, come non si abbia una pressione in termini di rumore prodotto sui popolamenti faunistici presenti nell'area di studio.

La realizzazione dell'opera di progetto, potrà comportare delle pressioni ambientali fondamentalmente solo in fase di coltivazione, in termini di redistribuzione dei territori della fauna residente nell'area (in particolare micromammiferi e avifauna minore): si può ipotizzare infatti un arretramento ed una ridefinizione dei territori dove si esplicano le normali funzioni biologiche. Analogamente a ciò l'avvicinamento di veicoli in movimento ad habitat frequentati dalla fauna, potrà causare una certa semplificazione delle comunità animali locali, tendente a favorire le specie ubiquitarie ed opportuniste a danno di quelle più esigenti.

### **Conclusioni 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.

### **2.6.2 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 delle aree di cava;
- adeguamento del fondo stradale della viabilità di servizio, al fine di ridurre la polverosità.

## 2.7 PAESAGGIO

### 2.7.1 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 qualità paesaggistica è determinata dall'ambito fluviale del Chiese; i centri abitati di Castenedolo, Calcinato e della frazione Ponte S. Marco, posti su terreni rilevati, offrono notevoli punti panoramici, che si estendono fino all'area di cava.

Tuttavia la coltivazione della cava determina un impatto di modeste dimensioni, considerando la presenza di attività estrattive (dimesse ed in attività) e di un'area industriale nelle vicinanze e che le sistemazioni finali sono orientate ad introdurre elementi verdi sulle scarpate (cfr. Fotoinserimenti corso d'opera e post opera Allegato 8 – Quadro di riferimento Ambientale).

Inoltre il territorio presenta una trama di elementi arboreo – arbustivi marginali alle superfici agricole capaci di frammentare la percezione visiva e limitare la visibilità ad ampio raggio, diminuendo l'impatto dell'opera, in fase di coltivazione.

Per quanto riguarda la fase post-operam, la tipologia di ripristino agrario sotto il livello del piano campagna non consente di ricostruire a pieno l'armonia del paesaggio. Occorre inoltre sottolineare la presenza di un elemento di deturpazione, costituito dalla nuova area industriale localizzata a fianco al sito di cava (cfr. Fotoinserimenti corso d'opera e post opera Allegato 6 – Quadro di riferimento Ambientale).

#### Impatto sull'ambiente antropico antico

L'indagine bibliografica e la ricognizione archeologica condotta in quest'area nel periodo compreso tra Novembre - Dicembre 2005 e Febbraio – Maggio 2006 non ha evidenziato la presenza di segnalazioni archeologiche. Pertanto l'impatto sull'ambiente antropico antico è basso.

### 2.7.2 Misure di mitigazione

Nonostante l'impatto sia modesto, 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.



## 2.8 TRAFFICO E VIABILITÀ

### 2.8.1 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 IN0500DE2RGCA00000011). 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).

Gli impatti generati dal traffico degli autocarri per il trasporto degli inerti è trascurabile in quanto non si avranno interferenze con centri abitati e con viabilità esistente. Infatti l'area di cava è collegata direttamente alla linea AV/AC tramite piste di cantiere.

## 2.9 SALUTE PUBBLICA

### 2.9.1 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 (in questa sede si escludono a priori gli effetti tossici degli inquinanti atmosferici (es. cromo esavalente), 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.

L'effetto degli inquinanti atmosferici è di tipo fisico; le dimensioni delle particelle in sospensione rappresentano il parametro principale che caratterizza il comportamento di un aerosol. Il rischio determinato dalle particelle è dovuto alla deposizione che avviene lungo tutto l'apparato respiratorio, dal naso agli alveoli. L'impatto si ha quando la velocità delle particelle si annulla per effetto delle forze di resistenza inerziale alla velocità di trascinamento dell'aria, che decresce dal naso sino agli alveoli. Questo significa che man mano che si procede dal naso o dalla bocca attraverso il tratto tracheo-bronchiale sino agli alveoli, diminuisce il diametro delle particelle che penetrano e si depositano. Approssimativamente la parte delle particelle totali sospese (PTS) con diametro intorno e inferiore ai 10  $\mu\text{m}$  (PM10 (2)) interessano il tratto tracheo-bronchiale e le particelle con diametro intorno e inferiore ai 2,5  $\mu\text{m}$  (PM2,5) si depositano negli alveoli.

Gli studi epidemiologici hanno evidenziato una relazione lineare fra l'esposizione a particelle ed effetti sulla salute. Vale a dire, che quanto più è alta la concentrazione di particelle nell'aria tanto maggiore è l'effetto sulla salute della popolazione.

Nelle persone sensibili (come gli asmatici e le persone con malattie polmonari e cardiache preesistenti), c'è ragione di temere un peggioramento della meccanica respiratoria (diminuzione della funzione polmonare), il manifestarsi di sintomi (es. tosse o un attacco di asma), nonché un'alterazione dei meccanismi di regolazione del cuore e della coagulazione del sangue.

Nell'ultimo decennio, numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato un'associazione tra i livelli di inquinanti atmosferici a cui la popolazione è normalmente esposta nelle città ed una serie di effetti negativi sulla salute.

Nella maggior parte di questi studi l'inquinamento atmosferico è stato determinato dalla presenza nell'aria delle particelle in sospensione, di ossidi di azoto (NOx), di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) e di monossido di carbonio (CO). Tuttavia, nell'insieme degli studi, le particelle in sospensione (e soprattutto le frazioni di più piccole dimensioni come il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2,5</sub>) sono risultate l'indicatore di qualità dell'aria più consistentemente associato con una serie di effetti avversi sulla salute.

Tali effetti sono sia di tipo acuto, ossia si manifestano nella popolazione nei giorni in cui la concentrazione degli inquinanti è più elevata (aggravamento di sintomi respiratori e cardiaci in soggetti predisposti, infezioni respiratorie acute, crisi di asma bronchiale, disturbi circolatori e ischemici), sia di tipo cronico, ossia si presentano per effetto di un'esposizione di lungo periodo (sintomi respiratori cronici quale tosse e catarro, diminuzione della capacità polmonare, bronchite cronica, ecc.).

Inoltre studi condotti negli Stati Uniti ed in molti Paesi europei hanno evidenziato un'associazione fra i livelli di inquinanti atmosferici e il numero giornaliero di morti o di ricoveri in ospedale per cause respiratorie e cardiovascolari.

Per ottenere una stima delle concentrazioni delle polveri prodotte durante le attività di cava nell'intorno di questa è stato utilizzato il modello di simulazione ISC3; per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 2.1 relativo all'Atmosfera. 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 PM<sub>10</sub> 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 (vedi paragrafo 2.1.4 "Stima degli impatti" relativa alla componente Atmosfera).

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. Sono stati condotti numerosi studi sugli effetti del rumore sul sonno: si è dimostrato che l'esposizione a rumore, oltre a causare difficoltà nel prender sonno, può determinare una qualità inferiore del sonno stesso modificando la durata di certe fasi senza che questo sia avvertito dai soggetti, oltre a determinare ripetuti risvegli. Le ricerche condotte sembrano indicare che, perché un soggetto in buona salute possa usufruire di un buon sonno, il livello sonoro di notte all'interno della camera da letto dovrebbe essere dell'ordine di 35 dB.

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 modellistiche (vedi paragrafo 2.2 del presente Quadro) evidenziano che gli impatti generati dalla presenza della cava sono limitati nel tempo e comunque 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.

Le problematiche connesse con l'interazione tra organismo umano e vibrazione sono ricondotte a due filoni paralleli:

- vibrazione dell'intero corpo – Whole body vibration
- vibrazione del sistema mano-braccio – Hand arm vibration.

Per vibrazione dell'intero corpo si intende una sollecitazione meccanica di natura oscillatoria che coinvolge l'organismo umano nella sua totalità.

Si intende vibrazione del sistema mano-braccio una sollecitazione meccanica di natura oscillatoria che penetra nell'organismo attraverso le mani e le braccia, lungo le quali la sollecitazione si propaga, attenuandosi gradatamente. La vibrazione del sistema mano braccio coinvolge, di norma, entrambi gli arti impegnati nella presa e nell'esercizio della lavorazione, e quindi in genere coinvolge i lavoratori.

L'analisi delle normative di settore mette in evidenza che la soglia del disturbo è nettamente inferiore a quella relativa al danno strutturale: ad esempio nel prospetto IV della norma UNI 9916 si propongono per edifici residenziali e simili velocità ammissibili comprese tra i 5 e i 20 mm/s in funzione della frequenza; tali valori sono estremamente superiori a quelli consigliati dalle norme ISO 2631/2 per il disturbo sull'uomo ossia 0.28÷1.6 mm/s in funzione della frequenza (ISO 2631/2 ed 1989).

Nel paragrafo relativo all'impatto vibrazionale sono state confrontate le accelerazioni previste con i limiti imposti dalla normativa vigente. 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.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
118 di 129

E' possibile dunque affermare che l'impatto sulla salute pubblica connesso con la vibrazioni generate in fase di coltivazione della cava sarà trascurabile.

### 3 QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI

Il presente paragrafo illustra, per le diverse componenti ambientali considerate, una breve sintesi degli impatti e le modalità di valutazione degli stessi così come rappresentati nell' Allegato 7 Sintesi degli Impatti del Volume 3 – Quadro di riferimento Ambientale. La valutazione è stata eseguita sempre nel caso di normale attività della cava (10 ore/gg).

#### 3.1 ATMOSFERA

La metodologia adottata per l'assegnazione degli indicatori per la valutazione dell'entità degli impatti che consentano la rappresentazione di sintesi nella Carta dell'Allegato 7 tiene conto in prossimità del ricettore delle concentrazioni medie annue stimate, con la modalità presentata in Tabella 3-1. Si ricorda che tale metodologia di assegnazione dei valori viene applicata ai risultati delle simulazioni fatte nell'ipotesi di funzionamento normale (10 ore/gg) relativamente alla concentrazione media annua di PM10.

Tabella 3-1: Metodologia per l'assegnazione degli indicatori per la valutazione degli impatti.

	Concentrazione media annua stimata al ricettore		
	> 40 <sup>7</sup> µg/mc	10 µg/mc-40 µg/mc	< 10 µg/mc
<b>INDICATORE</b>	ALTO	MEDIO	BASSO

#### 3.2 RUMORE

Per la rappresentazione degli impatti nella carta di sintesi la metodologia adottata per assegnare gli indicatori tiene conto in corrispondenza del ricettore del delta di livello espresso in dB(A) tra il valore simulato ed il limite previsto in funzione della zonizzazione acustica comunale nel modo illustrato in Tabella 3-2. L'assegnazione degli indicatori avverrà solo nel caso di superamento dei valori limite e farà riferimento al caso di funzionamento normale (10 ore/gg).

Tabella 3-2 Metodologia per l'assegnazione dei parametri per la valutazione degli impatti.

	Delta di superamento dei valori limite previsti		
	> 10 dB	5÷10 dB	< 5
<b>INDICATORE</b>	ALTO	MEDIO	BASSO

<sup>7</sup> Il valore di 40 µg/mc rappresenta il valore limite previsto dalla normativa vigente.

### 3.3 VIBRAZIONI

Poiché gli impatti generati dall'attività di scavo e movimentazione degli inerti sono irrilevanti in prossimità dei ricettori considerati, non saranno sintetizzati nella carta di Sintesi degli Impatti (Allegato 7 del Volume 3).

### 3.4 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO

Per quanto riguarda la componente qualitativa delle acque superficiali gli impatti in fase di coltivazione della cava sono legati esclusivamente a condizioni accidentali. Si consideri che in base alle indicazioni progettuali tutti i canali irrigui che interessano l'area saranno adeguatamente protetti, tuttavia eventi accidentali non possono essere esclusi a priori pertanto gli impatti sono sempre classificati come possibili, sebbene con la corretta gestione della cava si ritengono inesistenti.

Una possibile alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee è legata alla possibile infiltrazione a livello della falda di sversamenti accidentali di materiale inquinante e/o di acque con caratteristiche differenti in fase di coltivazione. Tali alterazioni potranno produrre effetti esclusivamente a livello dei pozzi o rogge alimentate dalla falda site a valle dell'area di cava.

Gli impatti sulla qualità delle acque sotterranee saranno pertanto classificati come possibili sebbene con la corretta gestione della cava si ritengono inesistenti.

Si possono invece escludere possibili variazioni del livello piezometrico delle acqua di prima falda in quanto si prevede escavazione in asciutto.

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.

### 3.5 SUOLO E SOTTOSUOLO

La metodologia adottata per l'assegnazione degli indicatori per la valutazione dell'entità degli impatti tale da consentire una rappresentazione cartografica di sintesi (Allegato 7 al Volume 3), tiene conto della tipologia di ripristino prevista e dell'effetto che tale ripristino produce sull'ambiente circostante, per la componente suolo e sottosuolo, in funzione della presenza o meno di elementi di particolare pregio, con la modalità presentata in Tabella 3-3.

I fattori di impatto ascrivibili alla componente suolo e sottosuolo sono riconducibili alla sottrazione di copertura vegetale o terreno agrario, alla modifica della sua capacità ed all'eventuale interferenze con l'ambiente sotterraneo.

*Tabella 3-3 Metodologia per l'assegnazione dei parametri per la valutazione degli impatti.*

	<b>concentrazione stimata</b>
<b>Presenza elementi di pregio</b>	<b>Permanente con ripristino agrario sotto p.c.</b>
presenti	ALTO
non presenti	MEDIO

In sintesi non essendo presenti elementi di particolare pregio ed essendo prevista un'escavazione sopra falda con ripristino agrario sotto il livello del p.c. tale che la variazione d'uso risulti essere temporanea, ma caratterizzata da un abbassamento del livello del p.c. ed una conseguente riduzione della produttività agricola (inferiore a quella resa dai suoli indisturbati) l'impatto è stato valutato di media entità.

### 3.6 VEGETAZIONE, ECOSISTEMI E FAUNA

La metodologia per l'assegnazione degli indicatori/parametri per la valutazione dell'entità degli impatti relativi al sito di cava, che consentano una rappresentazione cartografica di sintesi, tiene conto anche in questo caso della temporalità degli impatti stessi, della tipologia di ripristino prevista e della presenza di elementi di particolare pregio, con la modalità presentata in Tabella 3-4.

Gli impatti sono stati valutati sia sulla porzione di terreno interessato dall'attività di escavazione sia sulla porzione di territorio che ricade all'interno dell'ambito di riferimento e riguardano: vegetazione e fauna. Si ricorda, inoltre, che per la stima degli impatti si è tenuto conto del normale funzionamento della cava (10 ore/gg).

*Tabella 3-4 Metodologia per l'assegnazione dei parametri per la valutazione degli impatti.*

<b>Presenza elementi di pregio</b>	<b>Permanente con ripristino agrario sotto p.c.</b>
presenti	ALTO
non presenti	POSITIVO

Poiché per la cava in oggetto si prevede ripristino agrario sotto il livello del piano campagna in assenza di particolari elementi di pregio l'impatto è valutato positivo.

I filari arborei lungo il perimetro del sito rappresentano invece elemento di particolare pregio vegetazionale, tuttavia per la loro posizione marginale saranno soggetti ad un impatto di tipo temporaneo, per cui l'impatto viene classificato basso.

### 3.7 PAESAGGIO

La metodologia adottata per l'assegnazione degli indicatori di impatto tiene conto della tipologia di ripristino prevista e della presenza di elementi di particolare pregio, con la modalità presentata in Tabella 3-5.

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. Tuttavia visto che le alterazioni sulla componente paesaggistica legate alla fase di coltivazione hanno una valenza temporanea, nella presente valutazione si tiene conto degli effetti permanenti generati dal progetto di ripristino dell'area di cava.

*Tabella 3-5 Metodologia per l'assegnazione dei parametri per la valutazione degli impatti.*

Presenza elementi di pregio	Permanente con ripristino agrario sotto p.c.
presenti	ALTO
non presenti	MEDIO

Per la cava si prevede ripristino agrario sotto il livello del piano campagna in un sito in cui, tuttavia, non sono presenti elementi puntuali di particolare pregio paesaggistico ed archeologico, per cui l'impatto sulla componente considerata è medio.

### 3.8 TRAFFICO E VIABILITÀ

L'impatto generato in fase di coltivazione della cava sulla viabilità esistente risulta trascurabile e pertanto tale componente non viene rappresentata nell'Allegato di sintesi.

### 3.9 SALUTE PUBBLICA

L'impatto generato in fase di coltivazione della cava sulla salute pubblica appare trascurabile e caratterizzato da una valenza temporanea pertanto tale componente non viene rappresentata nell'Allegato di sintesi.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

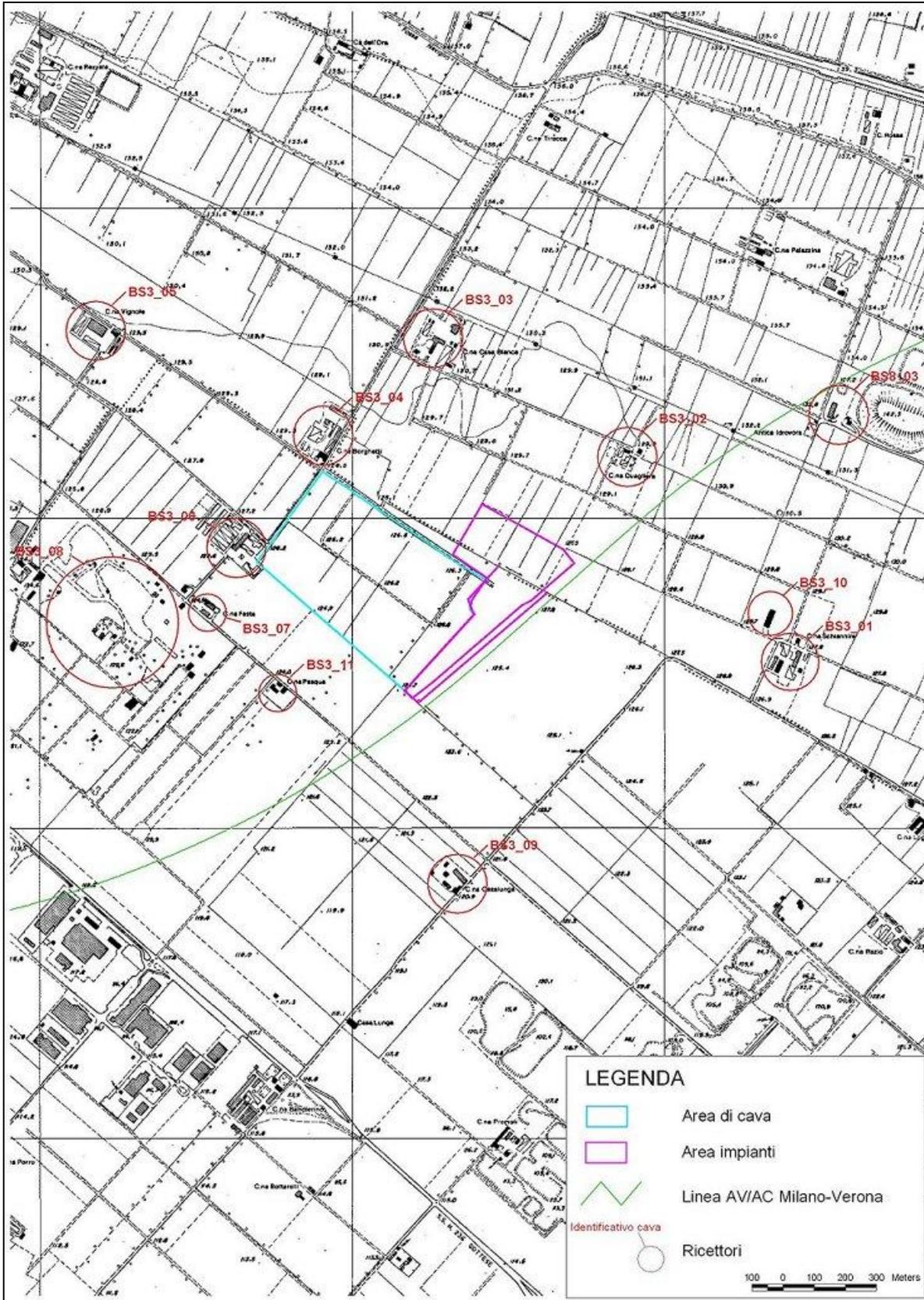
Rev.  
0

Foglio  
123 di 129

## SCHEDA CENSIMENTO DEI RICETTORI

---

**Localizzazione dei recettori schedati per l'area di cava BS3b**



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
125 di 129



Area di cava:	BS 3
Ricettore n°:	BS3_01
Distanza dal limite di scavo:	300 m
Distanza dall'impianto di frantumazione:	700 m
Comune di:	CALCINATO (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
126 di 129



Area di cava:	BS 3
Ricettore n°:	BS3_02
Distanza dal limite di scavo:	400 m
Distanza dall'impianto di frantumazione:	400 m
Comune di:	CALCINATO (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSAA0000800

Rev.  
0

Foglio  
127 di 129



Area di cava:	BS 3
Ricettore n°:	BS3_03
Distanza dal limite di scavo:	300 m
Distanza dall'impianto di frantumazione:	500 m
Comune di:	CALCINATO (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
128 di 129



Area di cava:	BS 3
Ricettore n°:	BS3_04
Distanza dal limite di scavo:	ADIACENTE
Distanza dall'impianto di frantumazione:	600 m
Comune di:	CASTENEDOLO (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSAA0000800

Rev.  
0

Foglio  
129 di 129



Area di cava:	BS3
Ricettore n°:	BS3_05
Distanza dal limite di scavo:	600 m
Distanza dall'impianto di frantumazione:	1300 m
Comune di:	CASTENEDOLO (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
130 di 129



Area di cava:	BS3
Ricettore n°:	BS3_06
Distanza dal limite di scavo:	ADIACENTE
Distanza dall'impianto di frantumazione:	600 m
Comune di:	MONTICHIARI (BS)
Tipologia di utilizzo:	PRODUTTIVO

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
131 di 129



Area di cava: BS 3  
Ricettore n°: BS3\_07  
Distanza dal limite di scavo: 250 m  
Distanza dall'impianto di frantumazione: 600 m  
Comune di: MONTICHIARI (BS)  
Tipologia di utilizzo: RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSAA0000800

Rev.  
0

Foglio  
132 di 129



Area di cava:	BS 3
Ricettore n°:	BS3_08
Distanza dal limite di scavo:	200 m
Distanza dall'impianto di frantumazione:	600 m
Comune di:	MONTICHIARI (BS)
Tipologia di utilizzo:	PRODUTTIVO

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
133 di 129



Area di cava:	BS 3
Ricettore n°:	BS3_09
Distanza dal limite di scavo:	300 m
Distanza dall'impianto di frantumazione:	500 m
Comune di:	MONTICHIARI (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
134 di 129



Area di cava:	BS 3
Ricettore n°:	BS3_10
Distanza dal limite di scavo:	250 m
Distanza dall'impianto di frantumazione:	600 m
Comune di:	CALCINATO (BS)
Tipologia di utilizzo:	PRODUTTIVO/RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due** 

ALTA SORVEGLIANZA

 **ITALFERR**

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
Doc. N. 07804\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RGSA0000800

Rev.  
0

Foglio  
135 di 129



Area di cava:	BS 3
Ricettore n°:	BS3_11
Distanza dal limite di scavo:	200 m
Distanza dall'impianto di frantumazione:	300 m
Comune di:	MONTICHIARI (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

**FIGURE DEL VOLUME 3 – QUADRO DI RIFERIMENTO  
AMBIENTALE DELLO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE  
RELATIVO ALLA CAVA BS3b**

**LIVELLI DI ISOCONCENTRAZIONE  
LIVELLI ISOFONICI**

# LIVELLI DI ISOCONCENTRAZIONE

Figura 1-a: Media annuale delle concentrazioni orarie in  $\mu\text{g}/\text{mc}$  di particolato fine ( $\text{PM}_{10}$ )

Cava: BS3b – Montichiari Ovest

Scala 1:10000



Periodo di riferimento: anno  
Funzionamento cantiere: 10 ore  
Mitigazioni: assenti

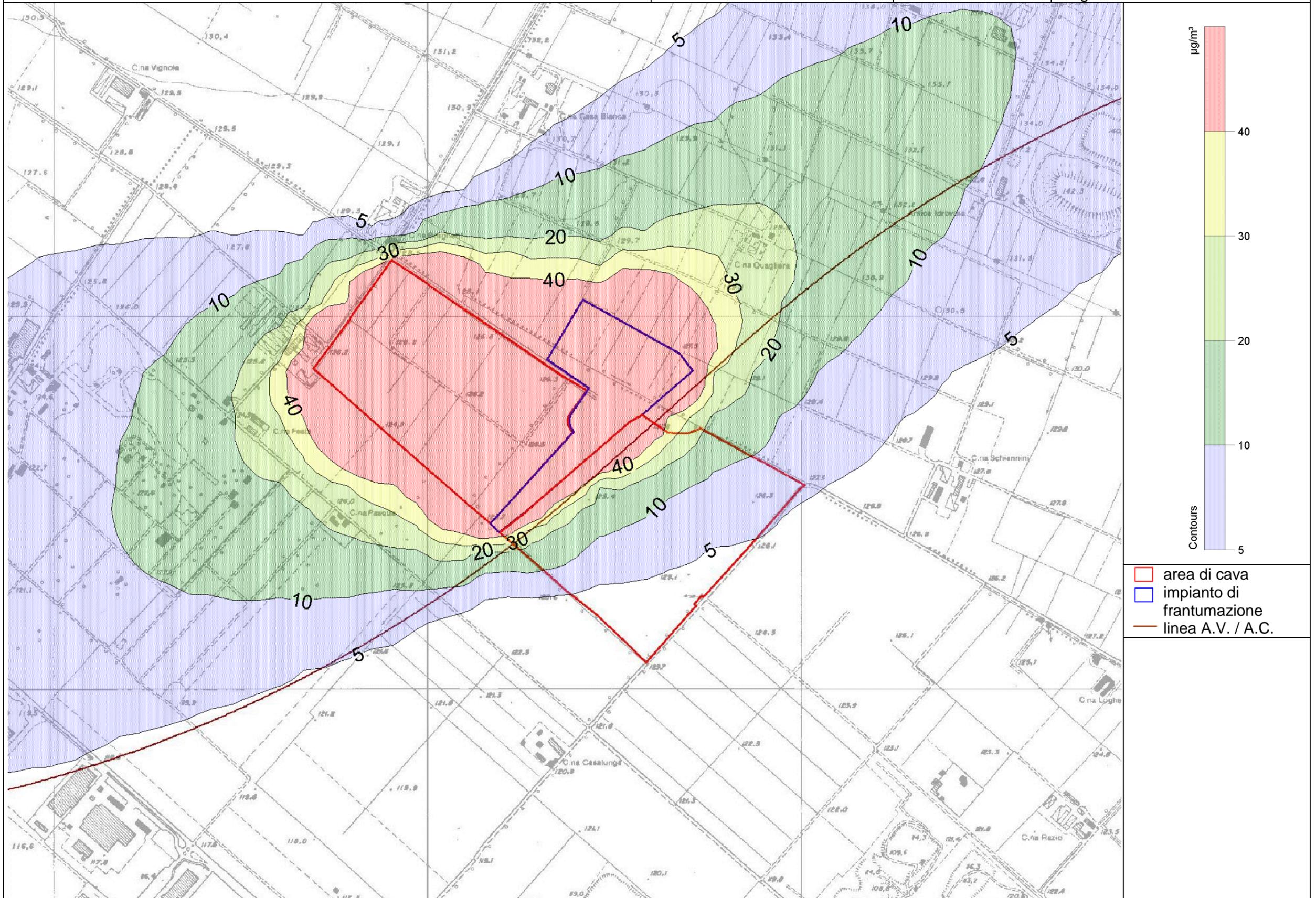


Figura 1-b: Massimo delle concentrazioni giornaliere in  $\mu\text{g}/\text{mc}$  di particolato fine ( $\text{PM}_{10}$ )

Cava: BS3b – Montichiari Ovest

Scala 1:10000



Periodo di riferimento: giorno  
Funzionamento cantiere: 10 ore  
Mitigazioni: assenti

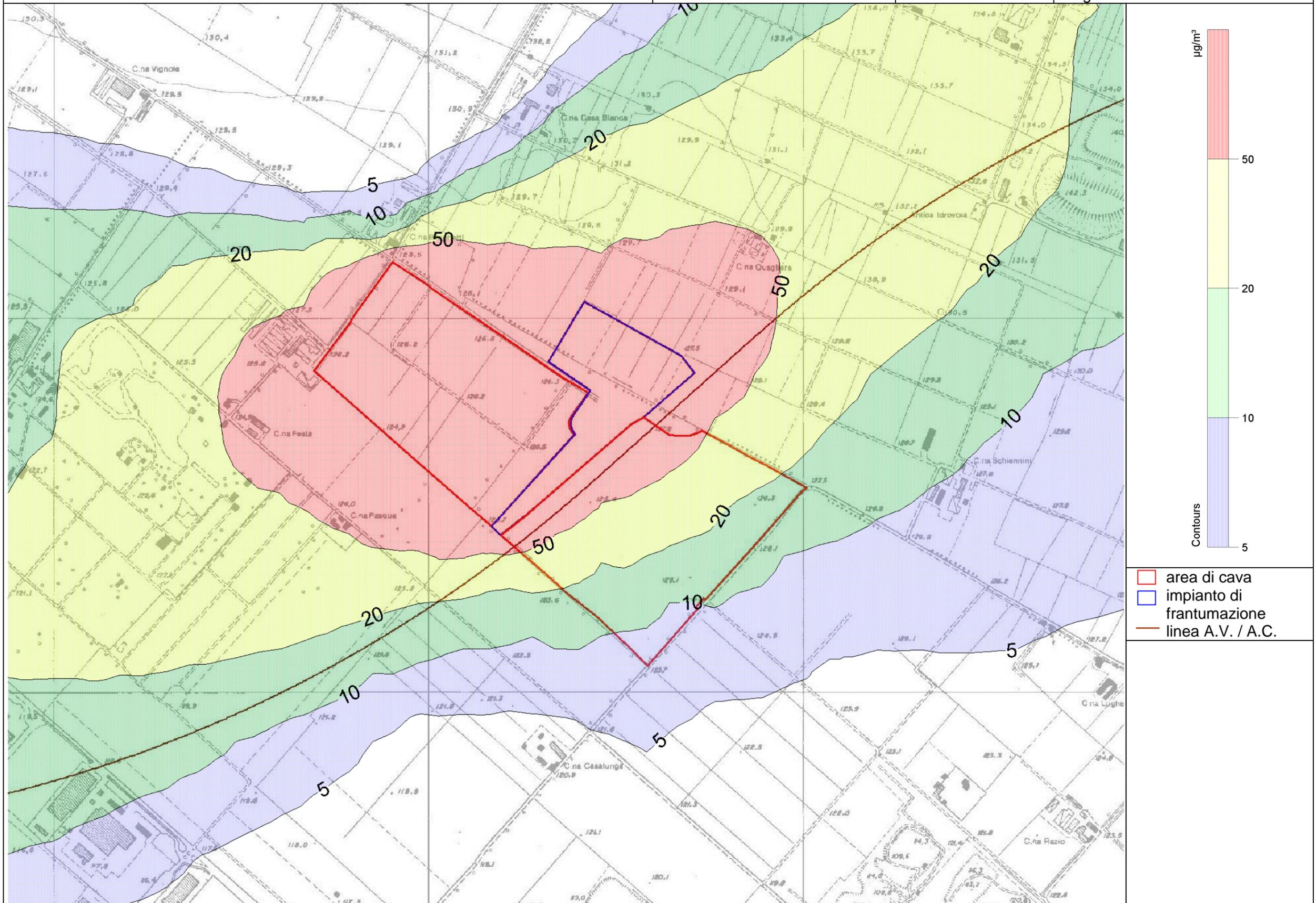


Figura 1-c: Media annuale delle concentrazioni orarie in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di particolato fine ( $\text{PM}_{10}$ )

Cava: BS3b – Montichiari Ovest

Scala 1:10000



Periodo di riferimento: anno  
Funzionamento cantiere: 24 ore  
Mitigazioni: assenti

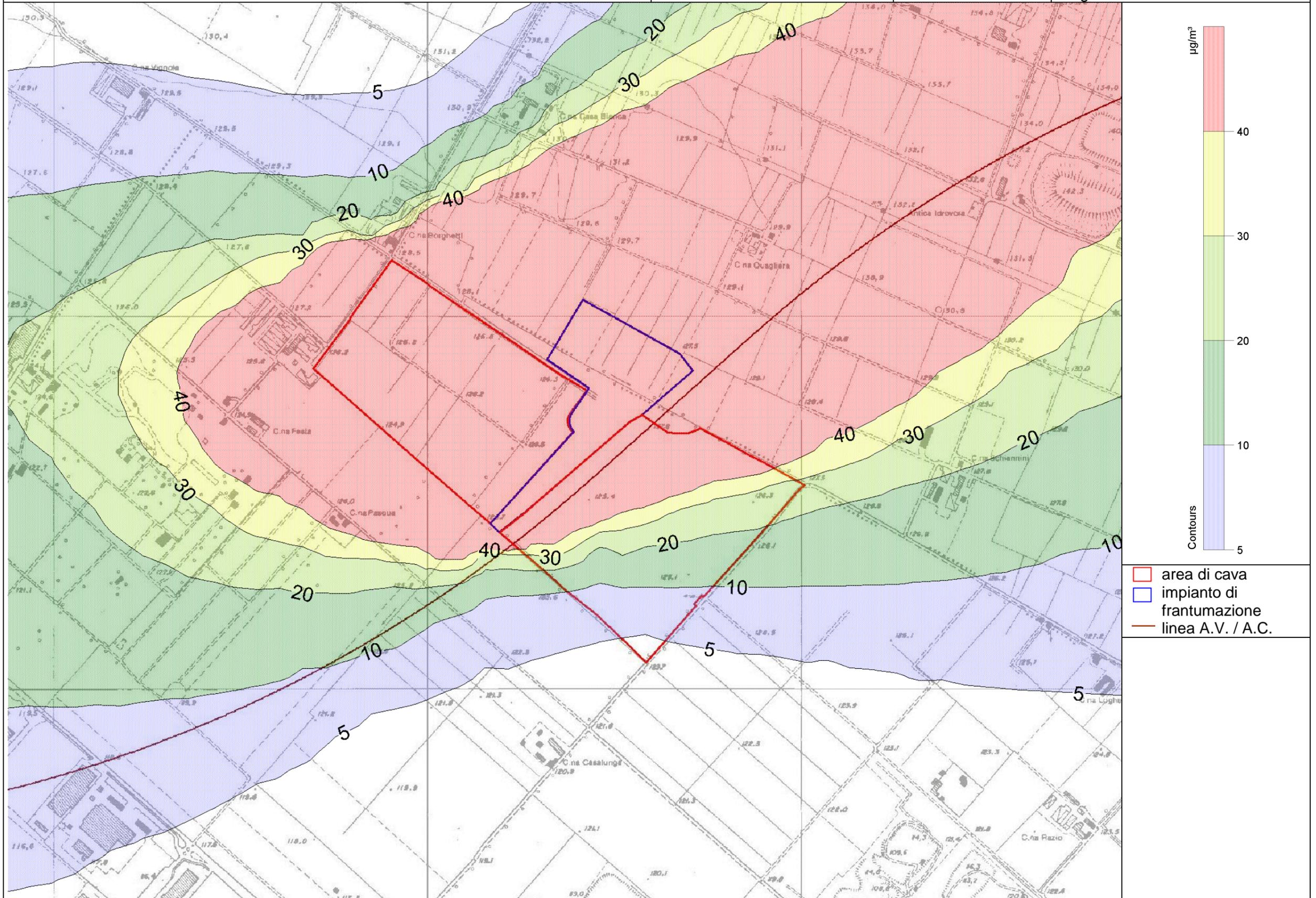


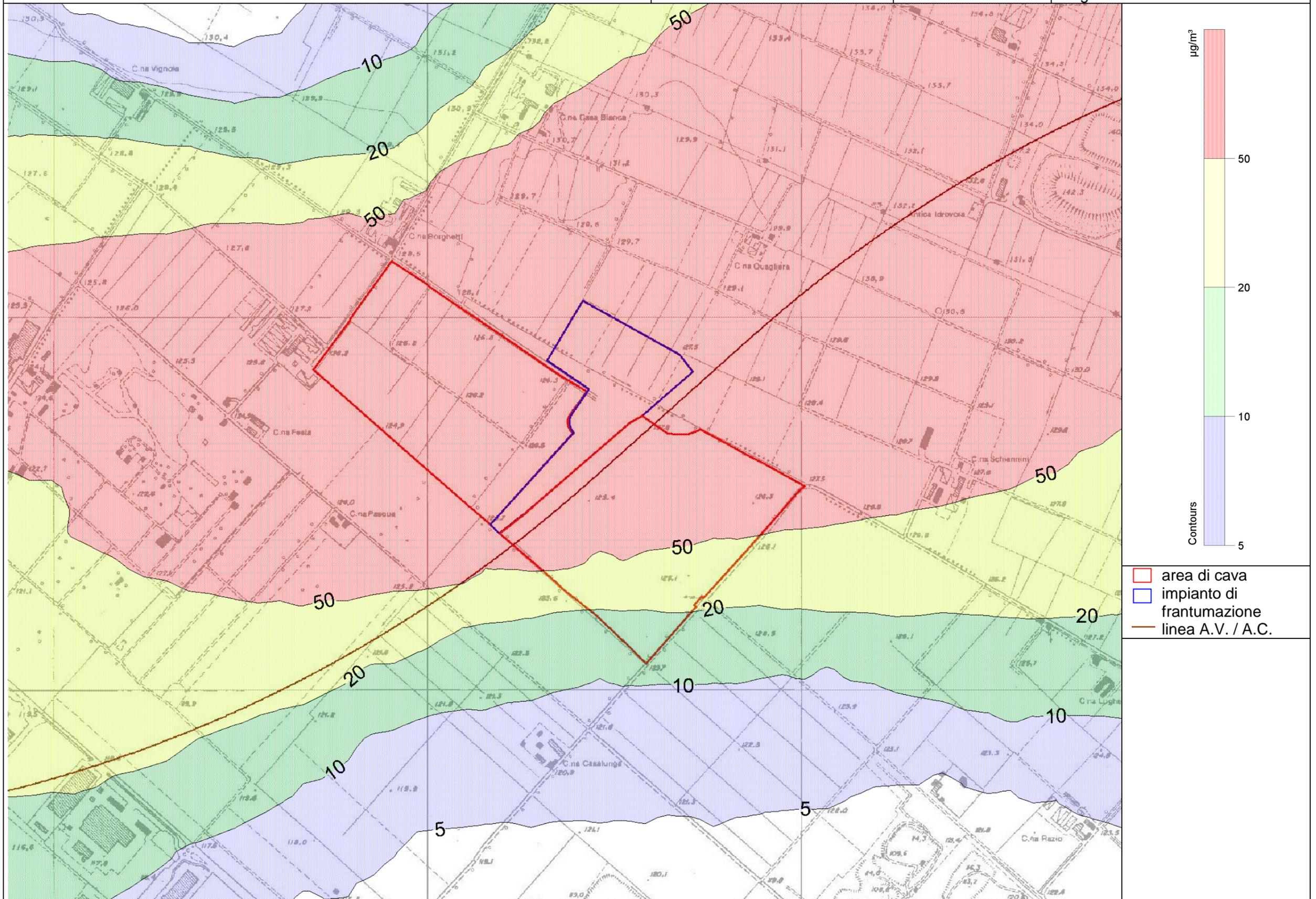
Figura 1-d: Massimo delle concentrazioni giornaliere in  $\mu\text{g}/\text{mc}$  di particolato fine ( $\text{PM}_{10}$ )

Cava: BS3b – Montichiari Ovest

Scala 1:10000



Periodo di riferimento: giorno  
Funzionamento cantiere: 24 ore  
Mitigazioni: assenti



# LIVELLI ISOFONICI

Figura 2-a: Livelli isofonici

Cava: BS3 b - Montichiari ovest

Scala 1:5500

Periodo di riferimento: diurno  
Funzionamento cantiere: 10 ore  
Mitigazioni: assenti

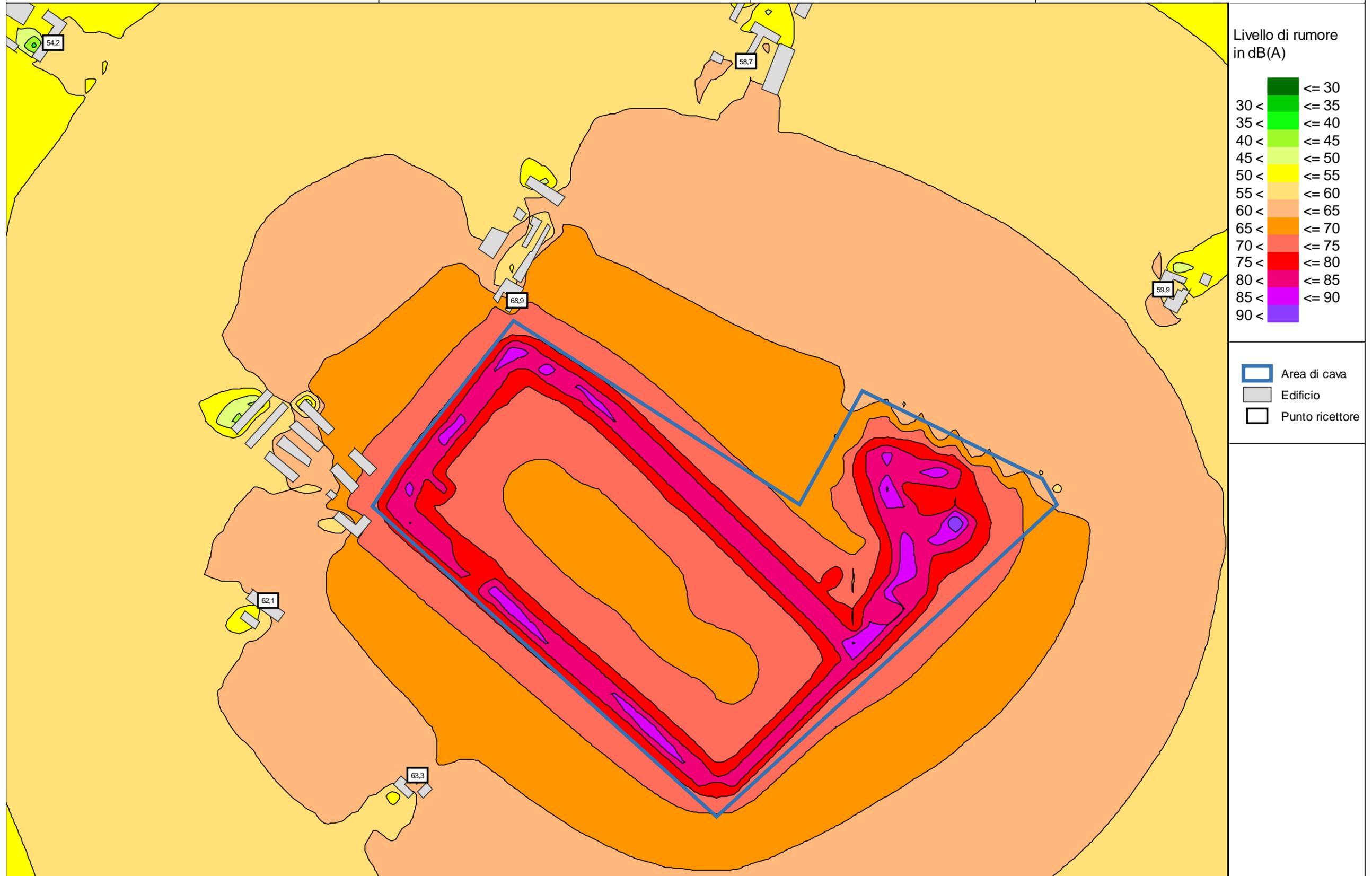


Figura 2-b: Livelli isofonici

Cava: BS3 b - Montichiari ovest

Scala 1:5500

Periodo di riferimento: diurno/notturno  
Funzionamento cantiere: 24 ore  
Mitigazioni: assenti

