

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 BS4 CASTENEDOLO (BS)**



IL PROGETTISTA INTEGRATORE

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

ALTA SORVEGLIANZA



Verificato	Data	Approvato	Data

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

I	N	0	5	0	0	D	E	2	R	G	S	A	0	0	0	0	8	3	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 31/03/14

Doc. N.: 07823_02.doc



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP.: F81H91000000008

INDICE

PREMESSA E OGGETTO DELLO STUDIO.....	1
VOLUME 1	1
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	1
1 LA LINEA AV TORINO-VENEZIA NELL'AMBITO DELLE LINEE STRATEGICHE DELLA PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI	2
1.1 Il Piano generale dei Trasporti	3
1.2 Inquadramento del progetto nel contesto delle linee strategiche R.F.I.....	4
2 LA LINEA MILANO-VERONA LOTTO FUNZIONALE BRESCIA-VERONA NELL'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE CAVE	8
2.1 Normativa di riferimento	9
2.1.1 <i>Normativa nazionale</i>	9
2.1.2 <i>Normativa regionale</i>	10
2.2 Piano cave della provincia di Brescia.....	12
2.3 Coerenza con la pianificazione di settore cave.....	12
3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALI ED AMBIENTALI	13
3.1 Strumenti di pianificazione regionale (LOMBARDIA).....	13
3.2 Strumenti di pianificazione provinciale (BRESCIA).....	14
3.3 Strumenti di pianificazione comunale.....	2
3.4 Vincoli.....	9
3.5 Coerenza con gli strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale	9
VOLUME 2	1
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	1
1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	2
1.1 Fase di realizzazione della cava	2
1.2 Fase di coltivazione.....	5
1.2.1 <i>Viabilità pubblica e di cantiere impiegata</i>	8
1.2.2 <i>Fasi temporali</i>	10
1.2.3 <i>Dati progettuali</i>	12
1.3 Fase di Ripristino.....	12

1.3.1 *Recupero morfologico*..... 14

1.3.2 *Recupero ambientale*..... 15

2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....**23**

2.1 Area di cava23

2.2 Area di lavorazione degli inerti24

2.3 Tempistica25

2.4 Mezzi destinati all'attività estrattiva ed al trasporto dell'inerte25

2.5 Attività di lavorazione degli inerti25

2.6 Movimentazione/stoccaggio dell'inerte frantumato25

2.7 Addetti26

3 MONITORAGGIO AMBIENTALE.....**27**

3.1.1 *Componenti ambientali potenzialmente impattate*27

3.1.2 *Fasi di monitoraggio previste*.....27

VOLUME 3 **1**

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE **1**

1 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE**2**

1.1 Inquadramento territoriale2

1.2 Inquadramento antropico6

1.3 Definizione degli ambiti territoriali di riferimento9

1.4 Atmosfera e Qualità' dell'aria11

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

1.5 Acque superficiali e sotterranee32

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

1.5.2 *Ambiente idrico sotterraneo*.....32

1.6 Suolo e sottosuolo.....39

1.6.1 *Geologia e geomorfologia*.....39

1.6.2 *Geolitologia*.....44

1.6.3 *Aspetti pedologici*.....46

1.7 Vegetazione, fauna ed ecosistemi51

1.7.1 *Premessa*.....51

1.7.2 *Vegetazione e flora*.....52

1.7.3 *Fauna*.....53

1.7.4	<i>Ecosistemi</i>	57
1.8	<i>Paesaggio</i>	61
1.9	<i>Rumore</i>	66
1.9.1	<i>Normativa di riferimento</i>	66
1.9.2	<i>Limiti di riferimento</i>	68
1.10	<i>Salute pubblica</i>	70
2	STIMA DEI PRINCIPALI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	73
2.1	<i>Atmosfera</i>	74
2.1.1	<i>Fattori di emissione</i>	74
2.1.2	<i>Il modello di calcolo utilizzato</i>	78
2.1.3	<i>Parametri e ipotesi utilizzati per le simulazioni</i>	79
2.1.4	<i>Stima degli impatti</i>	80
2.1.5	<i>Misure per il contenimento delle emissioni di polveri</i>	82
2.1.6	<i>Progetto di Monitoraggio Ambientale</i>	83
2.2	<i>Rumore</i>	86
2.2.1	<i>Identificazione e caratterizzazione delle fonti di inquinamento acustico</i>	86
2.2.2	<i>Il modello previsionale per la determinazione della qualità ambientale</i>	86
2.2.3	<i>Dati di input del modello di calcolo</i>	87
2.2.4	<i>Principali fattori di emissione acustica</i>	89
2.2.5	<i>Stima degli impatti</i>	89
2.2.6	<i>Misure di mitigazione</i>	93
2.2.7	<i>Progetto di Monitoraggio Ambientale</i>	94
2.3	<i>Vibrazioni</i>	99
2.3.1	<i>Premessa</i>	99
2.3.2	<i>Definizione delle sorgenti</i>	100
2.3.3	<i>Modello di propagazione</i>	102
2.3.4	<i>Stima degli impatti</i>	103
2.4	<i>Acque superficiali e sotterranee</i>	106
2.4.1	<i>Stima degli impatti</i>	106
2.4.2	<i>Misure di mitigazione</i>	106
2.4.3	<i>Progetto di Monitoraggio Ambientale</i>	107
2.5	<i>Suolo e sottosuolo</i>	109
2.5.1	<i>Stima degli impatti</i>	109
2.5.2	<i>Misure di mitigazione</i>	109
2.6	<i>Vegetazione, fauna ed ecosistemi</i>	110
2.6.1	<i>Stima degli impatti</i>	110
2.6.2	<i>Misure di mitigazione</i>	113
2.7	<i>Paesaggio</i>	114

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
IV di IV

2.7.1	Stima degli impatti	114
2.7.2	Misure di mitigazione	114
2.8	Traffico e viabilità	115
2.8.1	Stima degli impatti	115
2.8.2	Misure di mitigazione	115
2.9	Salute Pubblica	116
2.9.1	Stima degli impatti	116
3	QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI	120
3.1	Atmosfera	120
3.2	Rumore.....	120
3.3	Vibrazioni.....	121
3.4	Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	121
3.5	Suolo e Sottosuolo	121
3.6	Vegetazione, ecosistemi e fauna	122
3.7	Paesaggio	122
3.8	Traffico e viabilità	123
3.9	Salute pubblica.....	123
	SCHEDA CENSIMENTO DEI RICETTORI.....	124



PREMESSA E OGGETTO DELLO STUDIO

Il presente documento costituisce lo studio di impatto ambientale relativo alla cava BS4 ubicata all'estremità meridionale del comune di Castenedolo, in adiacenza al confine che segna il passaggio con il comune di Ghedi (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



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000800

Rev.
0

Foglio
1 di 25

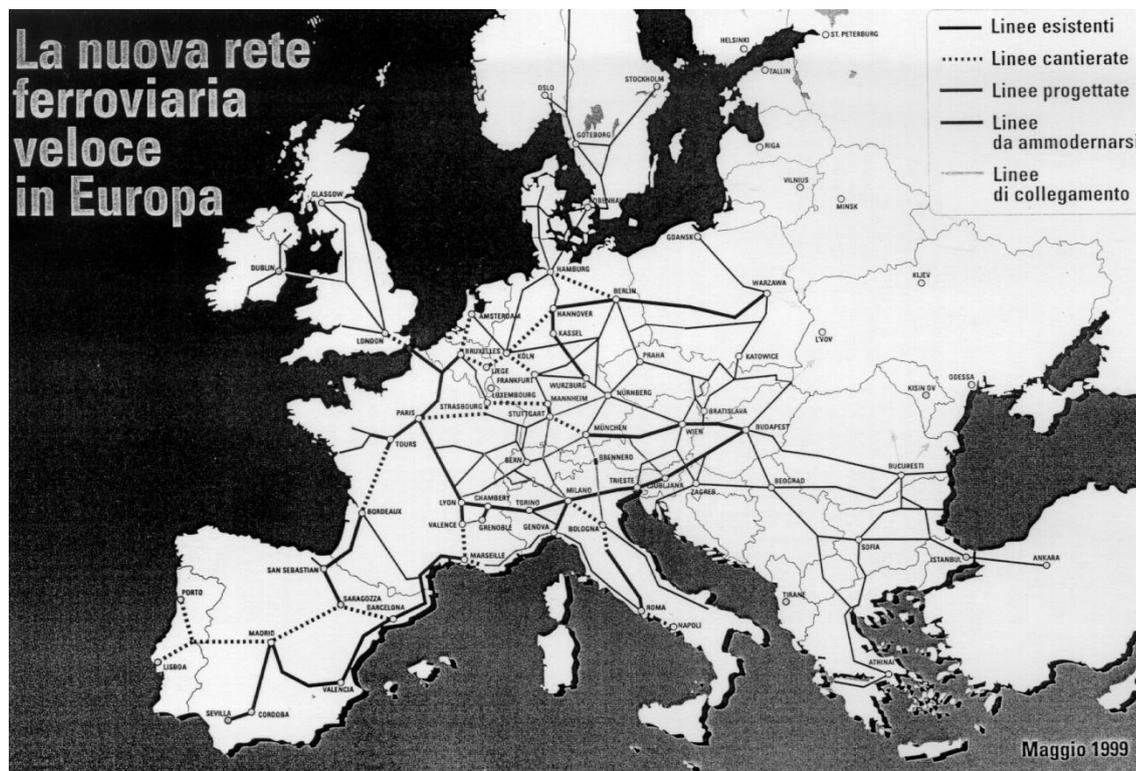
VOLUME 1

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 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.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000800

Rev.
0

Foglio
7 di 25

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 cavatori la disponibilità del materiale inerte.
- Valutazione delle risposte pervenute.

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

La definizione e la localizzazione dei possibili siti di cava ha comunque tenuto conto delle prescrizioni ed in particolare del massimo riutilizzo di inerti provenienti da scavi e/o demolizioni, in particolare per la realizzazione dei rilevati. Inoltre i siti sono stati scelti entro un'area di 10 km cioè in ambiti facilmente accessibili e tecnicamente ed economicamente compatibili.

2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel presente paragrafo sono elencati i principali riferimenti normativi.

2.1.1 Normativa nazionale

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

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

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

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

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

Si segnala che il progetto dell'Opera Ferroviaria si è adeguato alle recenti normative nazionali in materia ambientale tra le quali assume un ruolo di evidenza rilevante il "DM n° 161 del 10 agosto

2012 del Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del Mare che disciplina l’utilizzazione delle terre e rocce da scavo”. La linea del DM è quella di prevedere il massimo riutilizzo di terre e rocce provenienti da scavi realizzati per la costruzione di Opere Civili; l’utilizzo avverrà secondo modalità e criteri regolarmente descritti sia in fase di progettazione definitiva che esecutiva nel “Piano d’Utilizzo Terre” (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 conferisce 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.

Con la L.R 8 agosto 1998, n. 14 “Nuove norme per la disciplina della coltivazione di sostanze minerali di cava”, La Regione Lombardia recepisce la delega attribuitale dallo Stato e 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 capitolo 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

Per quanto riguarda il Piano Territoriale Regionale della Regione Lombardia (PTR) il Documento di Piano fa riferimento alle attività estrattive 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 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 era previsto al punto b) comma 6 dell'art. 15 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Territoriale Paesistico Lombardo (PTPR)¹. Tali strumenti di programmazione sono i Piani Cave regionali e/o provinciali di settore, su questo argomento si è già riferito nel capitolo 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

¹ 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.

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.

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 3-1), dove il tracciato della Ferrovia AC/AV è riportato in rosa quale "viabilità in progetto e/o costruzione", emerge che gran parte dell'area estrattiva ricade tra i "Componenti del paesaggio agrario e dell'antropizzazione colturale", in particolare nei "Seminativi e prati in rotazione" definiti, ai sensi dell'Art. 90 delle NTA del PTCP il cui contenuto viene specificato dall'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 colturali, 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, costituiscono 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.

Non si rilevano interferenze relativamente alle zone identificate nella tavola "Struttura di Piano" né nella tavola "Ambiente e Rischi – Atlante dei Rischi Idraulici e Idrogeologici" (cfr. Figura 3-2 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. 07823_02

Progetto
IN05

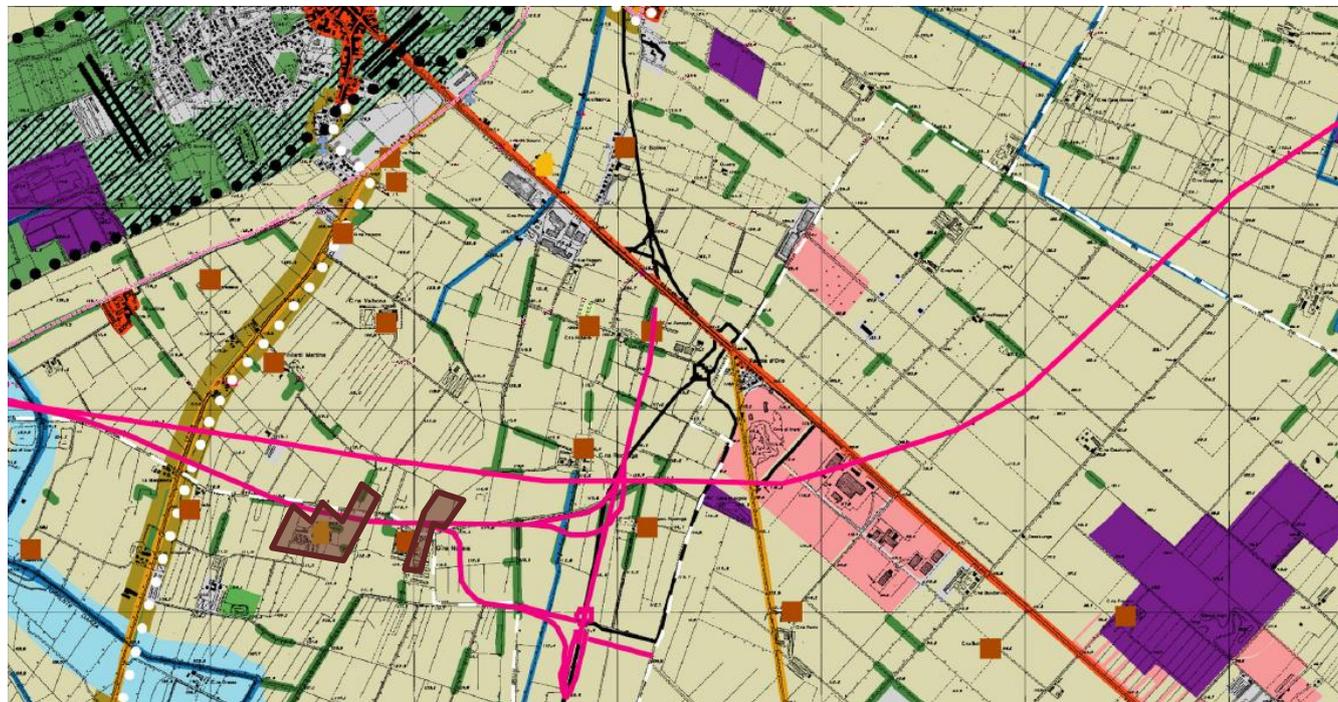
Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000800

Rev.
0

Foglio
17 di 25

Figura 3-1. 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, filari
	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 paesistica 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
	fascie 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
	santella, 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 la 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 antieristico 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. 07823_02

Progetto
IN05

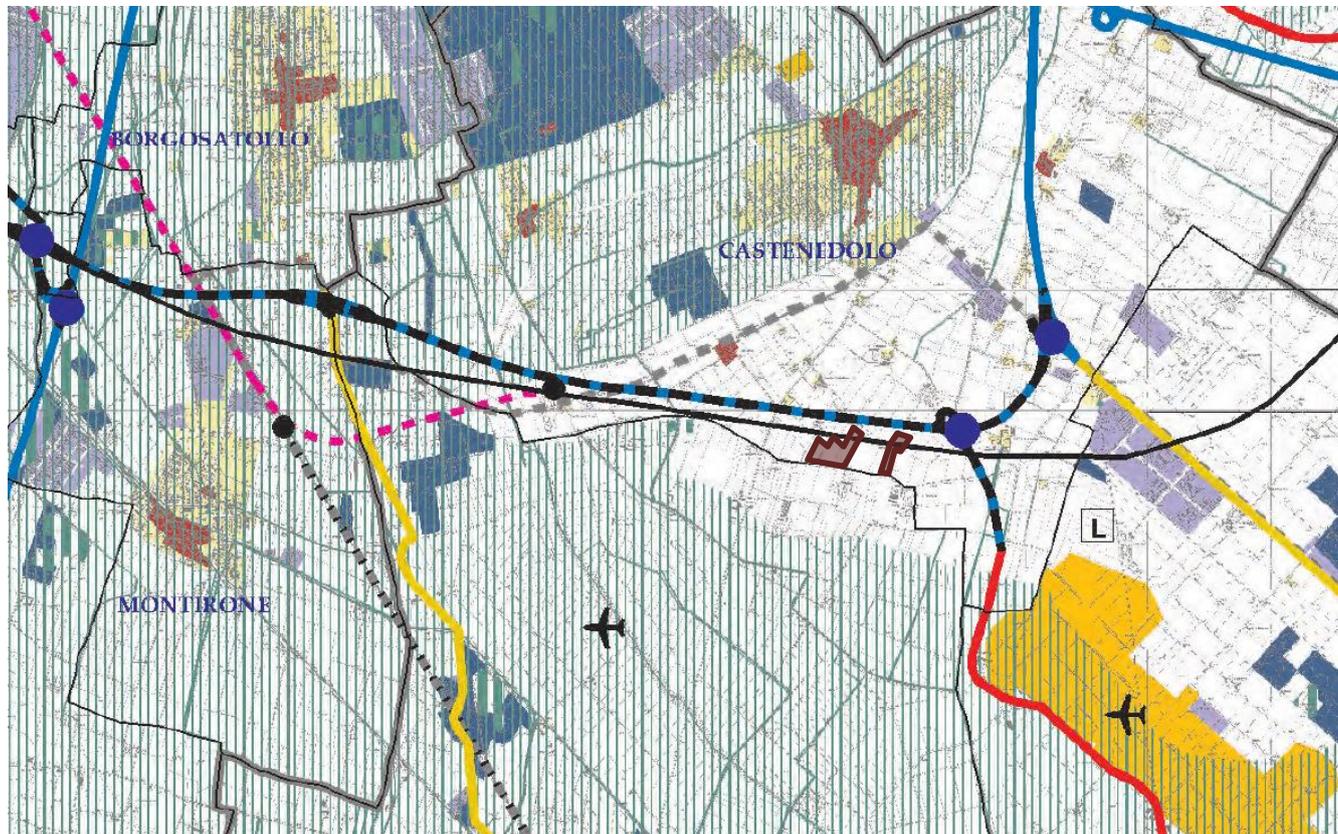
Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGS0000800

Rev.
0

Foglio
19 di 25

Figura 3-2. Tavola Struttura di Piano 1.4 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. 07823_02

Progetto
IN05

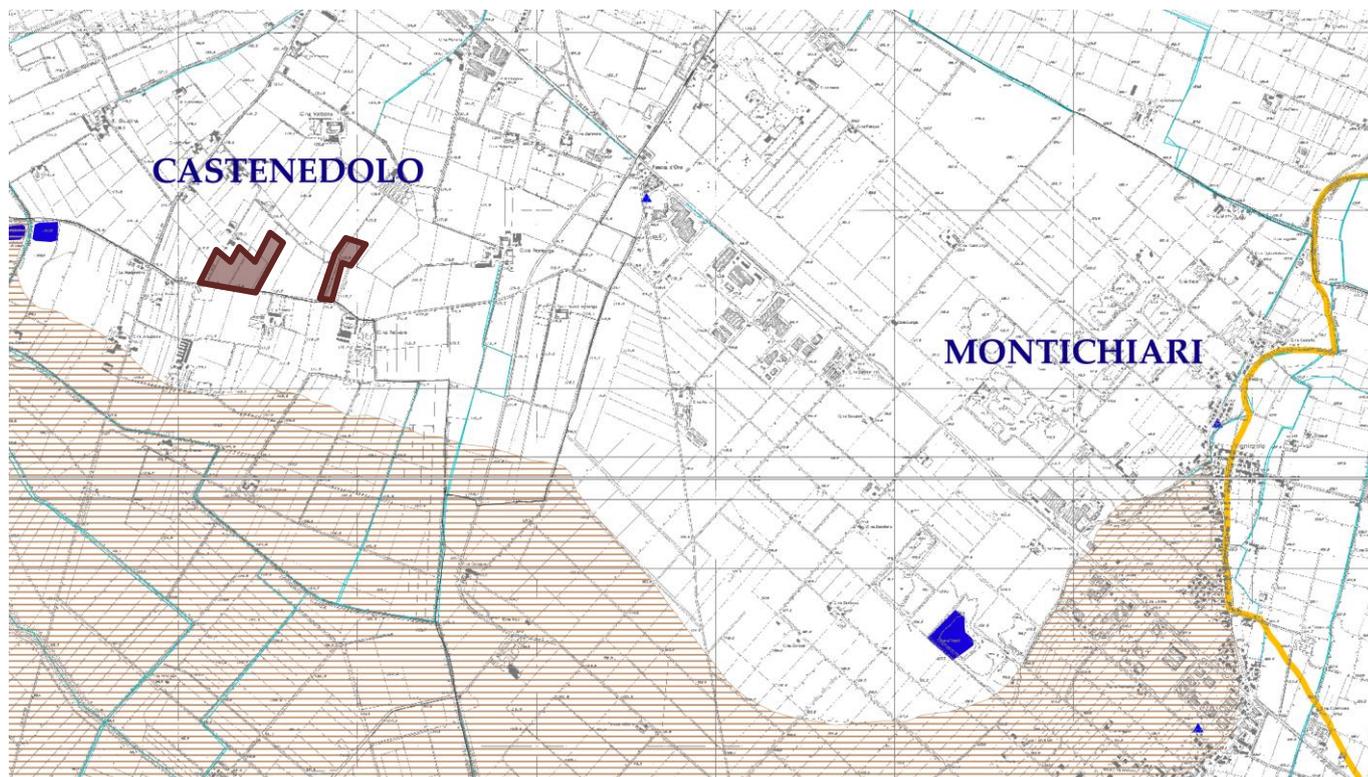
Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000800

Rev.
0

Foglio
21 di 25

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.I.

- (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 carico 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 degli “Ambiti destinati all’attività agricola di interesse strategico” ed in particolare negli “Ambiti di valore paesistico ambientale”. Il tracciato della Ferrovia Alta velocità/Alta capacità (AV/AC) è indicato 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 in parte all'interno delle "Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema" ed in parte all'interno delle "Gli Ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa".

Le *Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema* definite, ai sensi dell'art.48 della Normativa del PTCP, sono 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 paranaturali dell'ecomosaico, valorizzando l'esplicitarsi 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' ecomosaico rurale .

In particolare, per tali aree 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.

Gli Ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa, definiti ai sensi dell'art. 50 del PTCP, sono invece gli ambiti provinciali ove si rileva la maggiore frammistione tra sistemi urbani, sistema infrastrutturale ed aree agricole e corrispondono alle seguenti definizioni:

a) zone periurbane, limitrofe o intercluse tra porzioni di urbanizzato, che possono interessare aree di frangia urbana e che presentano caratteri di degrado e frammentazione;

b) aree extraurbane, intese quali aree agricole esterne agli ambiti urbani caratterizzate dalla presenza di consistenti elementi vegetazionali.

Per tali ambiti gli obiettivi della Rete Ecologica sono:

a) Riequilibrio di un ambito territoriale fortemente problematico attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi (green infrastrutture) valorizzando l'esplicitarsi dei servizi ecosistemici da loro offerti per concorrere alla riduzione delle criticità ambientali derivanti dalla pressione esercitata dal sistema insediativo urbano e migliorare la resilienza territoriale.

Per tali ambiti si indicano i seguenti indirizzi:

- a) contenimento del consumo di suolo finalizzato alla realizzazione di espansioni dei tessuti urbanizzati favorendo la rigenerazione urbana;
- b) sfavorire in linea di massima l'incremento delle urbanizzazioni lineari lungo le infrastrutture viarie;
- c) favorire la realizzazione di infrastrutture verdi (green infrastrutture) internamente ed esternamente agli ambiti urbani;
- 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 ecopaesistica che possano svolgere anche un ruolo all'interno delle reti ecologiche di livello comunale e provinciale;
- e) favorire politiche di qualità ambientale per le aree industriali al fine di minimizzare le esternalità negative di questi elementi sul contesto agricolo e naturale circostante;

Inoltre, la provincia, in collaborazione con i comuni interessati:

- a) verifica che gli strumenti di governo del territorio comunali rispettino le indicazioni di contenimento delle espansioni urbane e di limitazione delle espansioni lineari lungo le infrastrutture viarie e suggerisce interventi di mitigazione paesistico – ambientale a mitigazione delle pressioni indotte dalle trasformazioni;
- b) favorisce politiche di concentrazione delle funzioni produttive con l'obiettivo di tendere alla realizzazione di aree ecologicamente attrezzate che minimizzino gli impatti sul contesto circostante;
- c) verifica che gli elementi costitutivi delle reti ecologiche comunali si integrino con le indicazioni di livello provinciale e regionale e siano coerenti con le analoghe previsioni dei comuni contermini.

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 in parte all'interno degli *Ambiti dei paesaggi rurali di transizione*. Il tracciato della Ferrovia Alta velocità/Alta capacità (AV/AC) è indicato con una linea spessa e tratteggiata.

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. Il programma prevede lo sviluppo sinergico di attività a supporto dei diversi sistemi naturale, culturale, turistico-fruitivo:

- 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*, per i quali i riferimenti e le azioni suggerite sono il contenimento del consumo di suolo e il potenziamento delle connessione con gli ambiti a contorno.

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

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) la cava oggetto di studio ricade all'interno di una delle *Zone di Rischio A-B-C ex art. 707 CdN*, a loro volta comprese nell'*Ambito A*, del PTRA di Montichiari (Piano Territoriale Regionale d'Area - Aeroporto Montichiari) di cui il PTCP recepisce i contenuti (cfr. capitolo 7, punto 7 della Relazione di Piano del PTCP). Pertanto, per un confronto completo, si riporta anche lo stralcio della tavola "Organizzazione territoriale" (cfr. Figura 3-9) del suddetto PTRA, dove si riscontra che la cava ricade precisamente all'interno della *Zona di Rischio B* ed in particolare nel Sub-ambito T3.2.

Piano Territoriale Regionale d'Area Aeroporto di Montichiari

Il PTRA è uno strumento di pianificazione territoriale e, in quanto tale, deve prevedere quali potranno essere i possibili e potenziali effetti sul territorio in conseguenza dello sviluppo aeroportuale.

L'obiettivo del PTR A di Montichiari è il potenziamento dell'aeroporto. Si tratta di un obiettivo strategico, che si inserisce in un quadro di sviluppo potenziale del sistema aeroportuale della Lombardia, ma anche dei suoi rapporti con l'organizzazione della mobilità dell'area, rispetto ai collegamenti internazionali (Corridoio V, Brennero e TAV, in primo luogo) e con il sistema aeroportuale veneto, e delle relazioni con i territori del nord est, uno dei potenziali bacini per l'aeroporto. Il piano interessa importanti sistemi territoriali del PTR, localizzati tra Lombardia e Veneto: il Sistema dei Laghi, il Sistema Montano, l'area Metropolitana e il Sistema Pedemontano. Il PTR A ha anche l'obiettivo di valutare la sostenibilità ambientale dello sviluppo aeroportuale in armonia con il territorio circostante.

L'obiettivo di Piano viene declinato in obiettivi specifici:

- Obiettivo 1: Salvaguardia del sito aeroportuale;
- Obiettivo 2: Salvaguardia dei corridoi infrastrutturali;
- Obiettivo 3: Ordinare i processi di sviluppo in diretta relazione con il sito aeroportuale;
- Obiettivo 4: Orientare i processi di sviluppo locale.

L' Organizzazione territoriale del PTR A, come stabilito dalla Deliberazione della Giunta Regionale n°8/10637 del 25 novembre 2009, stabilisce una suddivisione nelle seguenti parti :

- Ambito A;
- Areale A1.

AMBITO A

L'ambito A del PTR A Montichiari interessa una porzione di territorio estesa ai comuni di Castenedolo, Ghedi, Montichiari, Montirone, delimitata in gran parte dalla presenza di infrastrutture quali la s.s. "Lenese", la s.s. "Goitese" e il sedime aeroportuale militare.

Le prescrizioni del PTR A all'interno dell'Ambito A, ai sensi e per gli effetti del comma 6 dell'art. 20 della L.r. 12/2005 e s.m.i., possono essere cogenti e/o di indirizzo sulle disposizioni dei piani provinciali e comunali vigenti (PTCP - PGT o PRG).

Il PTR A opera mediante modalità prescrittive la cui cogenza è riconducibile alle seguenti fattispecie:

- azioni dirette volte a stabilire effetti di pianificazione diretti e di immediata efficacia all'atto dell'approvazione del PTR A;
- azioni di orientamento volte a declinare obiettivi e orientamenti operativi da precisare e puntualizzare nella pianificazione locale e sovra locale.

Tali prescrizioni sono efficaci, fatte salve le normative specifiche di maggior dettaglio contenute in altri strumenti di pianificazione territoriale (PTCP-PGT)

Il PTR A esercita la propria azione riconoscendo i seguenti ambiti territoriali:

- Ambito territoriale T1: sedimi aeroportuali;
- Ambito territoriale T2: sedime per lo sviluppo aeroportuale;
- Ambito territoriale T3: di sviluppo locale.

Il PTR A costituisce riferimento pianificatorio e attuativo per la risoluzione delle criticità legate alla potenziale compromissione della continuità della Rete Ecologica Regionale con particolare riferimento alla deframmentazione delle grandi infrastrutture per la mobilità e dei varchi ivi presenti.

Come suddetto, l'area di riferimento della cava ricade all'interno del *Sub-ambito T3-2* che, come riportato al punto 6.1.3 del PTR A, include le aree che subiscono le maggiori limitazioni per effetto del rischio aeroportuale determinato ai sensi dell'art. 707 del Codice della Navigazione e del "Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti" approvato dall'Ente Nazionale Aviazione Civile (ENAC) ed al quale si vengono a sovrapporre significativamente le aree che subiscono i vincoli determinati dalla zona B dell'intorno aeroportuale di cui al dm 31 ottobre 1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale");

In relazione a queste aree il PTR A persegue il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- escludere l'insediamento di funzioni che possano risultare conflittuali con la prevenzione del rischio ai sensi dell'art. 707 del Codice della Navigazione;
- escludere l'insediamento di funzioni residenziali laddove i livelli di rumore desumibili dalle curve di isolivello dell'indice di valutazione del rumore

aeroportuale LVA , definito dal dm 31 ottobre 1997 “Metodologia di misura del rumore aeroportuale” risultano superiori a 65 dB(A);

- orientare prioritariamente l’insediamento di funzioni compatibili e sinergiche con la funzione aeroportuale, nelle aree idonee per scopi insediativi;
- orientare i processi insediativi nei siti laddove questi possano essere compatibili con l’esercizio aeroportuale;
- valutare i termini di compatibilità tra attività a carattere temporaneo esercitate sul territorio e le future esigenze di sviluppo aeroportuale;
- orientare la pianificazione a scala locale per rafforzare le peculiarità di ciascun sub-ambito, anche ai fini del futuro sviluppo economico locale e dell’aeroporto;
- valorizzare e potenziare gli elementi delle rete ecologica e i servizi eco sistemici da essa forniti.

Nelle aree identificate con le lettere A, B, C, è sempre vietato l’insediamento di attività, ancorché all’aperto, che determinano elevato affollamento, anche temporaneo, nonché qualsiasi attività potenzialmente in grado di determinare il pericolo di incendio, esplosione e danno ambientale.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

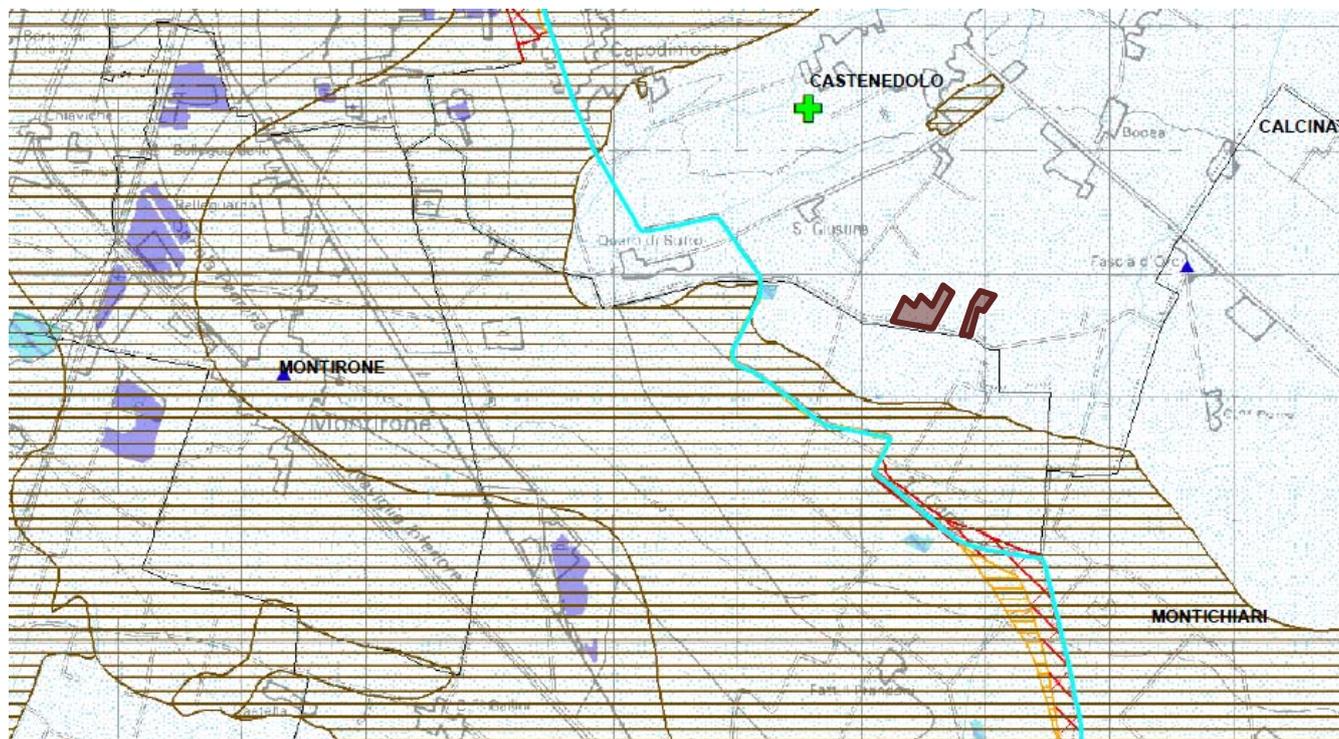
Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGS0000800

Rev.
0

Foglio
38 di 25

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 dal 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. 1497/85)
-  Territori contermini ai laghi (D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1, lettera b; ex L.431/85)
-  Fiumi, torrenti e oasi d'acqua pubblici e relative sponde (D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1, lettera o; 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 Cemmo, 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 "Coren de le Fate", Sonio
-  Buffer zone-Parchi d'arte rupestre Valle Camonica
-  Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino
 - a) La Maraschina Tafella, Sirmione
 - b) Lavagnone, Desenzano del Garda e Lonato del Garda
 - c) Lucone, Polpenazze del Garda
 - d) Lugana Vecchia, Sirmione
 - e) San Sivino - Gabbiano, 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 locale (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 o.4 PPR)

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

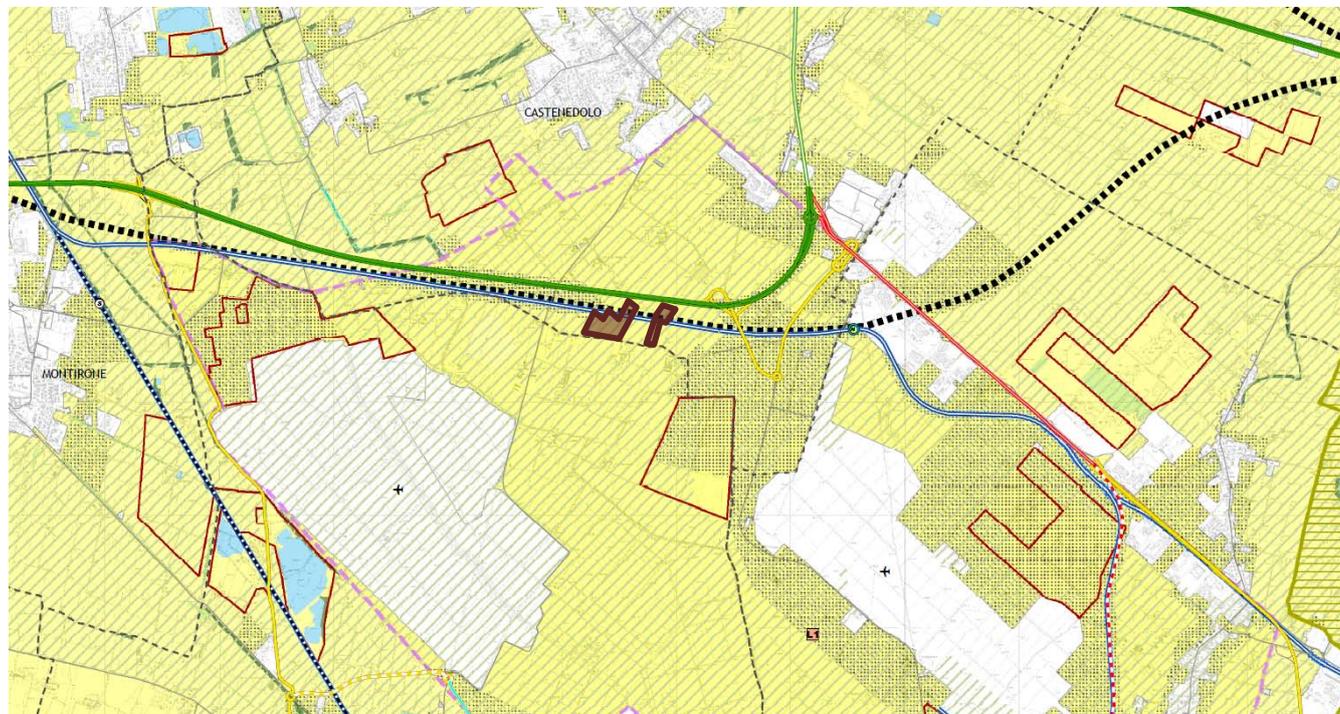
Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000800

Rev.
0

Foglio
40 di 25

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

-  Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico (AAS)
-  Alpeggi
- Ambiti di valore ambientale-naturalistico**
-  Parchi nazionali
-  PLIS
-  Parchi regionali
-  Riserve naturali
-  Parchi naturali
-  Sic
-  ZPS
-  Corridoi ecologici primari altamente antropizzati in ambito montano
-  Corridoi ecologici primari a bassa/media antropizzazione in ambito pianiziale
-  Ecosistemi acquatici (DUSAF)
-  Boschi (DUSAF e PIF)
-  Aree sterili
-  Reticolo idrico principale ai fini della polizia idraulica
-  Laghi
- Ambiti di valore paesistico**
-  Ambiti di valore paesistico ambientale
-  Ambiti elevata naturalità art. 17 PPR

SISTEMA URBANO

-  Ambiti di riduzione degli AAS proposti dai Comuni o discendenti da pianificazione sovraordinata
-  Ambiti estrattivi
-  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
-  A/IAC
-  Ferrovia storica
-  Interscambi tra rete della viabilità e sistemi di trasporto pubblico
-  Nodi logistici di livello sovra-provinciale; Nodi logistici di livello locale
-  Stazioni Ferroviarie
-  Nodo del trasporto pubblico
-  Fermate metropolitana
-  Aeroporti esistenti
-  Areale A- PTRA Montichiani
-  Confini amministrativi comunali

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

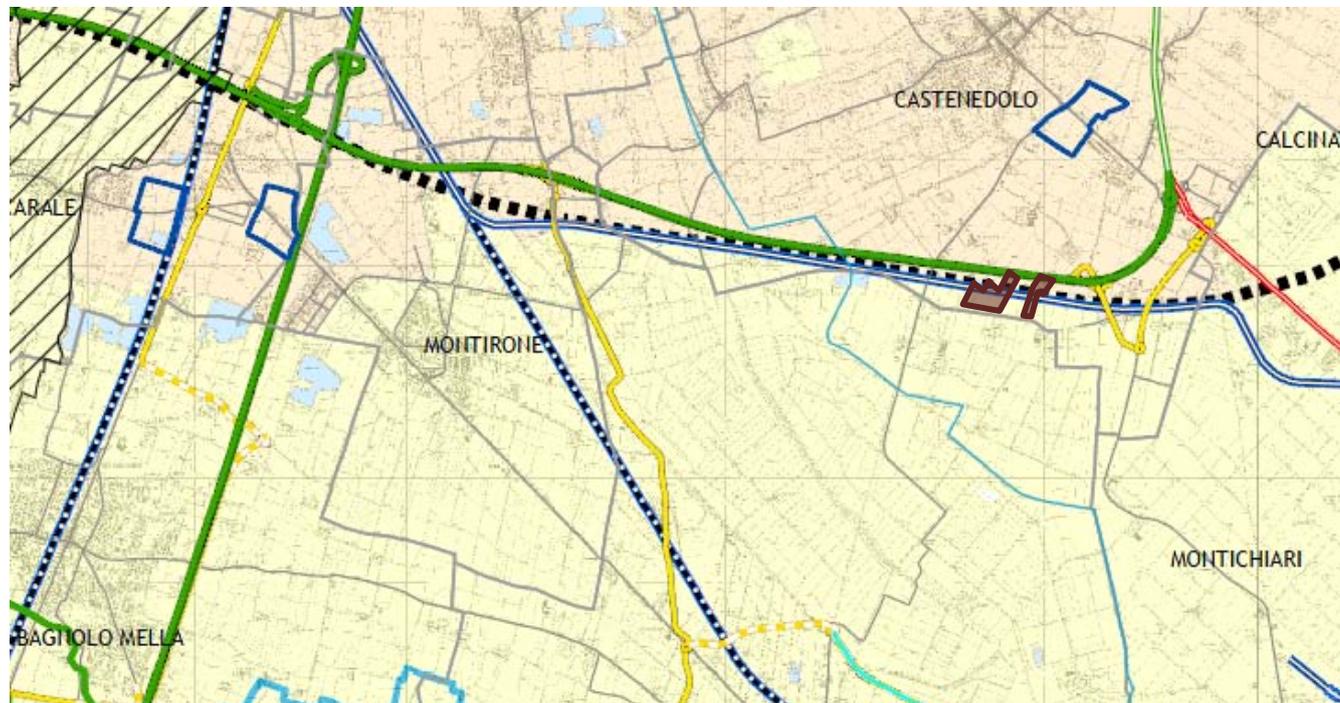
Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGS0000800

Rev.
0

Foglio
42 di 25

Figura 3-6. Tavole 4 Sezione 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  Ferrovie storiche

 Confini comunali

 Confine provinciale

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000800

Rev.
0

Foglio
44 di 25

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





	Confine Provincia
	Rete Stradale
	Ferrovie
	Inserzioni
Idrografia	
	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 REI, inclusi i Siti di Rete Natura 2000
	Aree ad elevato valore naturalistico
	Aree naturali di completamento
	Corridoi ecologici primari
	Corridoi ecologici secondari

Cfr. Tav. 4 Rete ecologica e Articoli delle NdA riferiti alla Rete Ecologica Provinciale

AMBITI AGRICOLI DI VALORE PAESISTICO AMBIENTALI E PLUS

TIPOLOGIA	RIFERIMENTI/AZIONI
	Ambiti agricoli di valore paesistico-ambientale
	PUS

Potenziamento degli elementi di naturalità diffusa nel rispetto della struttura paesistica originaria
Cfr. Art. XX della Rete Ecologica Provinciale

AMBITI SPECIFICI DELLA RETE VERDE PAESAGGISTICA: tutela/valorizzazione

TIPOLOGIA	RIFERIMENTI/AZIONI
	Nodi strategici delle valli fluviali
	Ambiti fortemente antropizzati delle Valli fluviali
	Ambiti dei paesaggi rurali tradizionali della Franciacorta e del Lugana
	Ambiti rurali di Franja urbana
	Ambiti dei paesaggi rurali di transizione
	Elementi di rilevanza paesaggistica
	Margini delle conurbazioni
	Territorio intersecato da potenziamenti e nuove strade
	Tratti stradali ad alta interferenza con il mosaico paesistico ambientale
	Domini sciabili da PPR
	Elementi di potenziale valore paesistico

Attivazione di processi complessivi di riqualificazione
Riqualificazione delle aree agricole frammentate e/o residuali
Contenimento del consumo di suolo e potenziamento dei caratteri identitari
Contenimento del consumo di suolo e ricomposizione del paesaggio locale
Contenimento del consumo di suolo, potenziamento delle connessioni con gli ambiti a contorno
Contenimento della pressione antropica, attivazione di processi di riqualificazione
Contestualizzazione, ricomposizione e riqualificazione
Predisposizione di scenari di riqualificazione paesistica complessiva
Attivazione di interventi di mitigazione e di ricomposizione del paesaggio
Riqualificazione delle aree interessate
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
	Elementi di rilevanza dei paesaggi culturali
	Orditare significative dei paesaggi agricoli

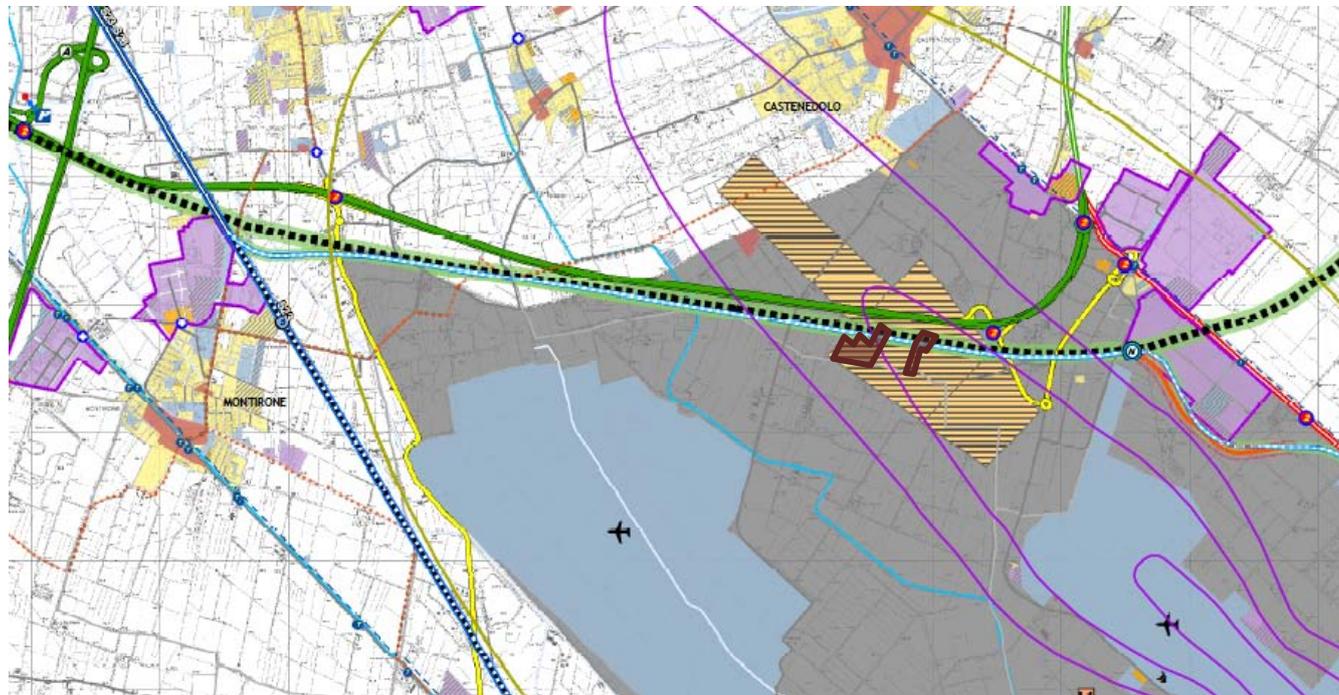
Tutela della fisionomia dei nuclei storici
Cfr. Tavola 2.2. - Tutela e valorizzazione
Conservazione

ELEMENTI DELLA RETE FRUITIVA DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO: fruizione

TIPOLOGIA	RIFERIMENTI/AZIONI
	Nodi dell'intermodalità dolce
	Sentieri
	Percorsi ciclabili

Incremento e/o miglioramento di attrezzature e servizi
Miglioramento e potenziamento della rete, della segnaletica, dei servizi e delle attrezzature.

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 o previste dalla pianificazione comunale

	Nuclci d'antica formazione (NAF)		
esistenti	previste		
		Ambiti a prevalente destinazione residenziale	
		Ambiti a prevalente destinazione produttiva	 Ambiti Produttivi Sovracomunali (APS)
		Ambiti a prevalente destinazione terziaria-commerciale	
		Insediamnti turistici-ricettivi	
		Insediamnti per servizi comunale e sovracomunali	
		Grandi strutture di vendita di area sovracomunale	
		Grandi strutture di vendita di area estesa	 Centri ordinatori

Servizi di livello sovracomunale

	Aree sciabili		Ospedali-Case di Cura		Siti militari
	Autodromo		Parco acquatico/divertimenti		Stadio
	Golf		Piscine		Teatri/Auditorium
	Istituzioni		Quartiere fieristico		Terme
	Musei		Scuole secondarie di secondo grado		Università
	VV.FF.		ex Caserme		

SISTEMA INFRASTRUTTURALE

Rete viaria

esistente o 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

di progetto

programmata in via definitiva	programmata in salvaguardia	proposta o allo studio
		
		
		
		

Intersezioni della rete viaria

esistente o in costruzione

-  Casello autostradale
-  Intersezione di tipo 1
-  Intersezione di tipo 2
-  Intersezione di tipo rotatorio esistente

di progetto

-  Casello autostradale
-  Intersezione di tipo 1
-  Intersezione di tipo 2

Rete del trasporto pubblico

-  Ferrovia Alta velocità/Alta capacità (AV/AC)

Rete del trasporto pubblico locale (TPL)

-- Rete su ferro

esistente o in costruzione

-  Linee ferroviarie storiche (Linee S)

Linee ferroviarie metropolitane

-  Metropolitana

-- Rete su gomma

-  Linee suburbane (S-Link)
-  Linee locali

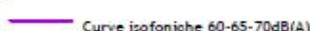
-- Rete su natante

-  Linee di navigazione

-- Stazioni, fermate, porti e aeroporti

-  Fermate metropolitana esistenti
-  Fermate metropolitana di progetto
-  Stazioni/Fermate ferroviarie esistenti (linee S)
-  Stazioni/Fermate linea ferroviaria metropolitana programmate
-  Fermate linee S-Link
-  Fermate linee TPL
-  Porti e approdi
-  Aeroporti esistenti

-- Piano Territoriale Regionale d' Area - Montichiari (PTRA)

-  Ambito A
-  Aree A1
-  Curve isofoniche 60-65-70dB(A)
-  Zone di rischio A-B-C ex.art.707 CdN

-- Rete della mobilità dolce

esistente o in costruzione

-  Itinerari ciclo-pedonali di livello regionale e provinciale
-  Itinerari ciclopedonali di fruizione di livello regionale

di progetto

- | <u>programmati in via definitiva</u> | <u>proposti o allo studio</u> |
|---|---|
|  |  |

Centri di Interscambio modale di livello primario

-  Nodo del trasporto pubblico esistente
-  Nodo del trasporto pubblico programmato

Centri di Interscambio modale di livello secondario

-- Interscambi passeggeri

-  Interscambi ferro-gomma-acqua
-  Interscambi gomma pubblica-gomma privata
-  Interscambi tra rete della viabilità e sistemi di trasporto pubblico

-  Aree parcheggio attrezzate

-- Interscambio modale merci

-  Nodi logistici di livello sovra-provinciale
-  Nodi logistici di livello locale

Domini sottili

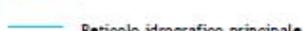
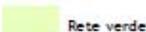
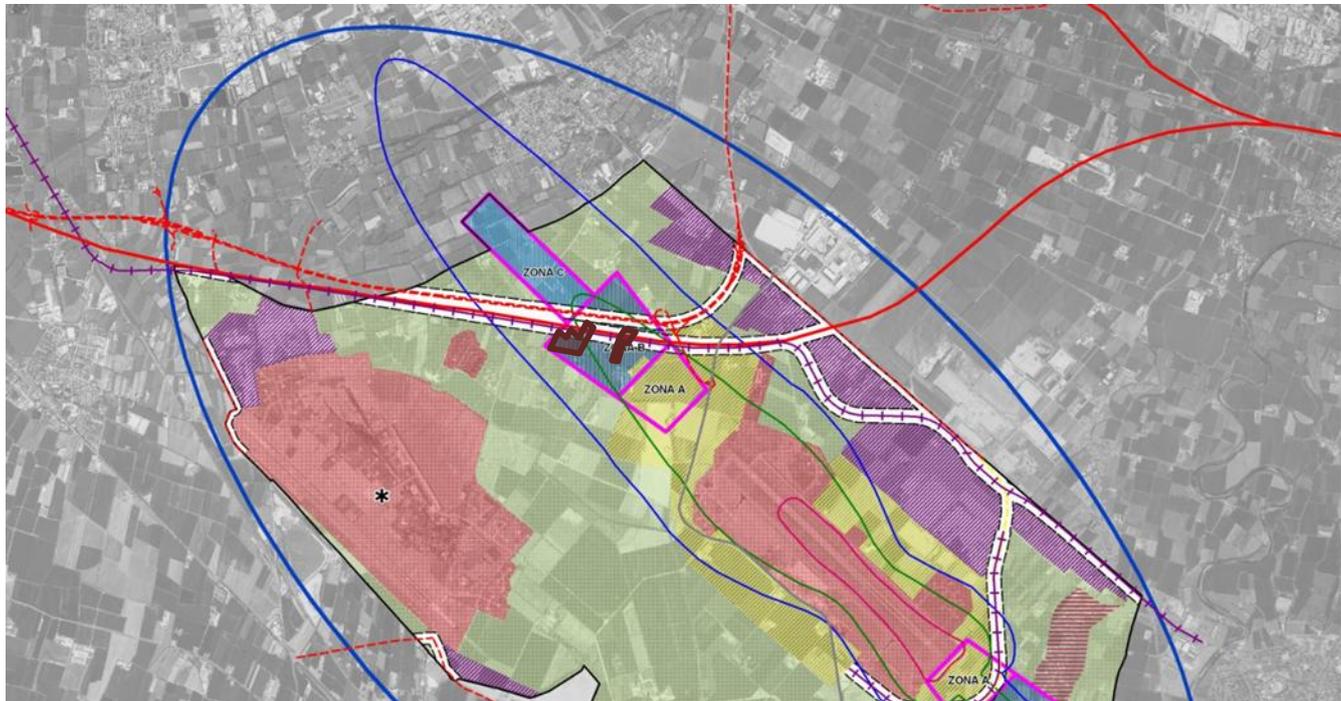
-  esistenti
-  Impianti di risalita solistioi
-  ampliamento
-  Reticolo idrografico principale
-  Laghi
-  Reticolo idrografico minore
-  Rete verde
-  Confini amministrativi comunali

Figura 3-9. Tavola 8.0 "Organizzazione territoriale" del PTRA dell'aeroporto di Montichiari



 AMBITO A

 AREALE A1

AMBITO TERRITORIALE T1:
SEDIMI AEROPORTUALI

 SEDIME AEROPORTUALE CIVILE

 SEDIME AEROPORTUALE MILITARE

 AMBITO TERRITORIALE T2:
SEDIME PER LO SVILUPPO AEROPORTUALE

AMBITO TERRITORIALE T3:
DI SVILUPPO LOCALE

 SUB-AMBITO T3.1

 SUB-AMBITO T3.2

 SUB-AMBITO T3.3

 SUB-AMBITO T3.4

 SUB-AMBITO T3.5

 ZONE DI RISCHIO A-B-C
ex. art. 707 C d N

 CURVA ISOFONICA 75 dB(A)

 CURVA ISOFONICA 65 dB(A)

 CURVA ISOFONICA 60 dB(A)

 LINEE FERROVIARIE E METROPOLITANE
ampiezza corridoio: 150 m

 TAV
ampiezza corridoio: 150 m

 RETE STRADALE DA PROGRAMMARE
ampiezza corridoio: 120 m

 RETE STRADALE PROGRAMMATA
ampiezza corridoio: 120 m

 SP.37

strumenti.



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 Castenedolo è stato approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 47 del 10/10/2011 ed è vigente dal 02/05/2012 (data di pubblicazione del relativo avviso sul BURL serie avvisi e concorsi n. 18 del 02/05/2012).

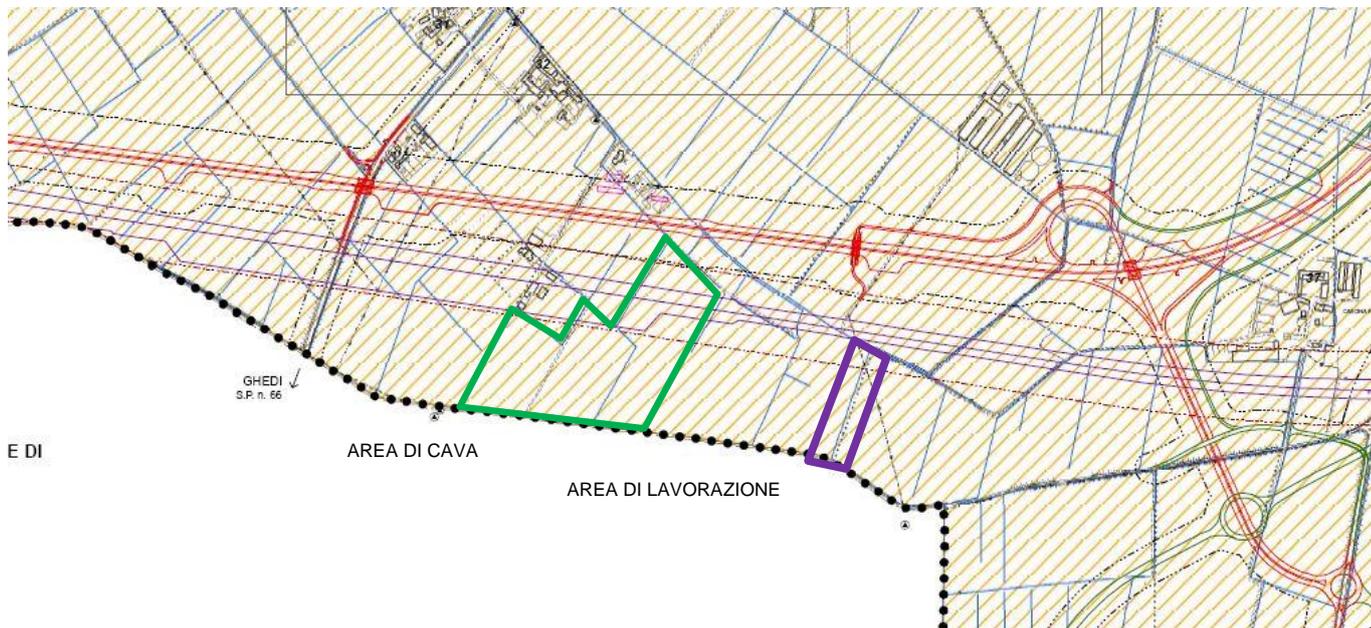
Con deliberazione n. 89 del 04/06/2012 la Giunta Comunale ha avviato il procedimento per la redazione della variante al P.G.T. (piano di governo del territorio) vigente.

La variante è finalizzata principalmente ad assumere determinazioni in merito al territorio comunale ricadente nel perimetro del P.T.R.A. (piano territoriale regionale d'area) dell'aeroporto di Montichiari. Il procedimento è inoltre finalizzato ad eventuali modeste varianti al piano delle regole/piano dei servizi. In data 13/03/2014 è stato reso noto l'avvio del procedimento di verifica di assoggettabilità alla valutazione ambientale strategica V.A.S. della variante al P.G.T..

Di seguito si riportano esclusivamente gli elaborati del PGT vigente, in quanto non è ancora stata data pubblicazione degli elaborati di Variante.

Gli elaborati di Piano vigente recepiscono e riportano il tracciato della linea AV/AC.

Per quanto riguarda l'area di cava, dalla documentazione di Piano, in particolare dalla Tavola 8.2 Regime dei suoli del Piano delle Regole (immagine seguente), emerge che l'area estrattiva ricade all'interno del perimetro del P.T.R.A. dell'aeroporto di Montichiari, che a sua volta recepisce le previsioni di realizzazione della linea Ferroviaria AC/AV e ella SP 19 in corso di esecuzione.



LEGENDA

- Confini comunali
- Aggiornamento cartografico provvisorio ottobre 2009 - Viabilità
- Aggiornamento cartografico provvisorio ottobre 2009 - Ingombro edifici
- Torrente Garza e canali principali
- Edifici in ambito agricolo
- Delimitazione centri storici
- Delimitazione centro abitato
- Edifici di interesse storico e architettonico

Norme di attuazione tessuto residenziale

- A1- Tessuto urbano di interesse storico e architettonico - Centri storici
- A2 - Tessuto urbano di interesse paesaggistico - Aree di tutela dei centri storici
- A3 - Tessuto urbano di interesse storico architettonico - Complessi edilizi di origine rurale
- B1 - Edilizia residenziale consolidata densità alta
- B2 - Edilizia residenziale consolidata densità media
- B3 - Edilizia residenziale consolidata a densità bassa
- B4 - Edilizia residenziale in ambiti di attuazione recente e per alloggi economico popolari
- B5 - Edilizia residenziale di completamento del tessuto urbanizzato
- B6 - Edilizia residenziale rada
- B7 - Tessuto urbano a prevalenza di verde privato

Norme di attuazione tessuto produttivo

- D1 - Attività industriali e artigianali esistenti, consolidate
- D2 - Attività terziarie esistenti, consolidate
- D2.1 - Attività commerciali esistenti, consolidate: distributori di carburanti
- D3 - Edilizia produttiva e terziaria di completamento del tessuto urbanizzato
- D4 - Attività ricettive esistenti
- D5 - Ambiti territoriali estrattivi

- Contine e quinte murarie storiche
- Rete elettrica Alta Tensione (AT)
- Percorsi ciclopedonali esistenti
- Percorsi ciclopedonali in progetto
- Viabilità esecutiva del PD/R
- Tracciato SP 19 in corso di esecuzione
- Tracciato SP80 236 "Goltese" in progetto
- Tracciato AC/AV in progetto
- Rotatorie in progetto
- Nuovi progetti stradali
- Tracciati in progetto

Norme di attuazione tessuto agricolo

- E1 Aree agricole consolidate
- E2 - Aree agricole produttive per colture specializzate: orticoltura e florovivaismo
- E3 - Aree agricole produttive di interesse paesaggistico, caratterizzati da colture legnose agrarie: vigneti e frutteti
- E4 Colture agricole esistenti di tutela del tessuto urbanizzato
- E5 Colture agricole esistenti di interesse paesaggistico
- E6 - Aree boschive consolidate di conservazione naturalistica e paesaggistica
- E7 - Aree di tutela delle sponde dei corpi idrici superficiali
- E8 - Aree ed edifici in ambito agricolo ad uso prevalentemente residenziale
- E9 - Aree ed edifici in ambito agricolo ad uso prevalentemente produttivo e terziario
- E9.1 - Attività di deposito e recupero materiali inerti in ambito agricolo
- E10 - Area di recupero ambientale - Discarica per rifiuti speciali non pericolosi
- E10.1 - Area di recupero ambientale - Sito da bonificare del lago Borgo
- PP - Parcheggi privati
- Aree ed infrastrutture per la viabilità
- Delimitazione Piani Attuativi
- PE-Ambiti interessati da piani e programmi in corso di esecuzione PA-PE-P-II-FR-PL-SUAP

- ADT Riconversione
- ADT Produttivo
- ADT Residenziale
- ADT Servizi

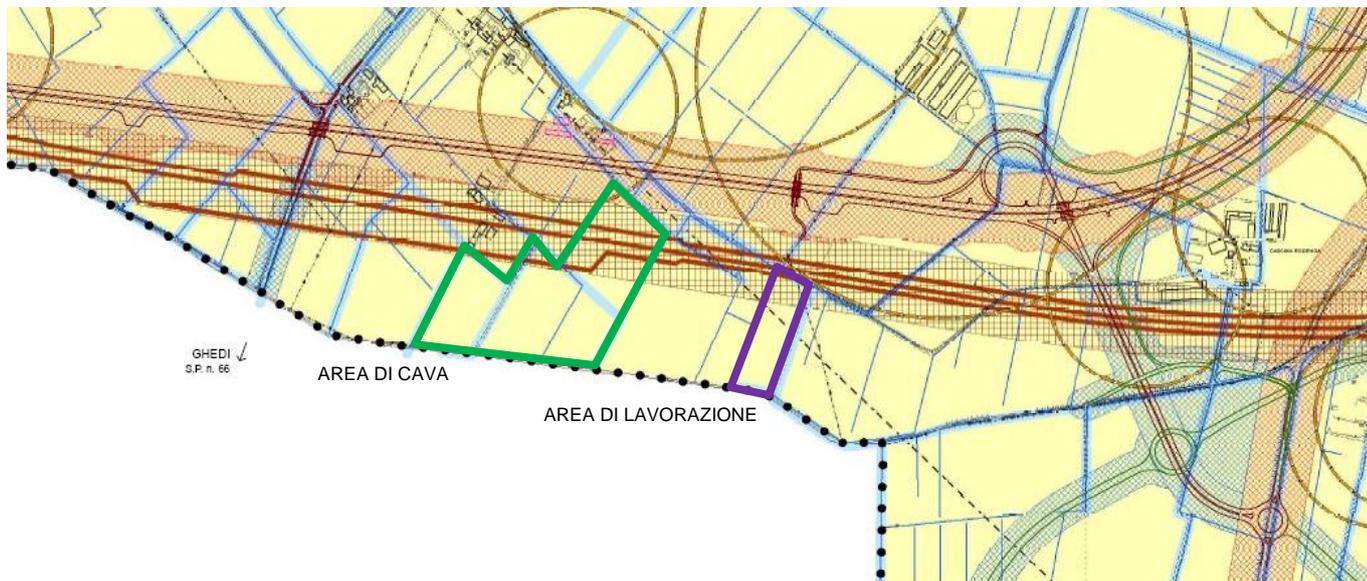
Norme di attuazione Servizi (SP)

- Piano d'Area Aeroporto Montichiari
- Servizi e attrezzature tecnologiche esistenti
- Servizi e attrezzature tecnologiche in progetto
- Fasce e zone di rispetto**
- Fasce di rispetto e zone di rispetto
- Fascia di rispetto AC/AV

Simbologie

- Ambulatorio
- Attrezzature sociali
- Attrezzature civiltari
- Attrezzature scolastiche
- Caserma Carabinieri
- Fermata autobus di linea
- Municipio
- Parcheggio privato
- Polizia municipale
- Uffici postali
- Attività artigianale
- Attività direzionale
- Bar - Ristorante
- Distributore di carburanti
- Grandi strutture di vendita sovraumani
- Negozio alimentari
- Negozio non alimentari
- Antenne telefonica
- Cabine elettriche
- Pozzi privati
- Attività edilizia in corso

Tavola 6.2 vincoli amministrativi del Piano delle Regole (immagine seguente) vengono riportati il tracciato e la fascia di rispetto (70 metri) della A.V./A.C. così come indicato nella "Planimetria linea A.V./ A.C. da Km 85+924.970 a Km 90+424.970 – Planimetria con indicazione delle misure di salvaguardia" della Linea AV/AC Torino – Venezia, tratto Milano – Verona. Progetto preliminare. L'articolo 14.2 delle NTA descrive i termini del vincolo dettato dall'infrastruttura. All'interno dell'area di cava sono presenti alcuni corpi idrici segnalati con "Fascia di rispetto del reticolo idrico di competenza del Consorzio di Bonifica Medio Chiese".



LEGENDA

- ● Confini comunali
- Aggiornamento cartografico provvisorio ottobre 2009 - Viabilità
- Aggiornamento cartografico provvisorio ottobre 2009 - Ingombro edifici
- Perimetrazione dei centri edificati ai sensi della L. 865/1971*
- ▤ Centro edificato
- Perimetrazione del centro abitato ai sensi dell'art 4 D.Lgs 30/04/92 n. 285 (Codice strada)*
- Centro abitato
- Vincoli di polizia idraulica*
- ▨ Fascia di rispetto del reticolo idrico principale (Torrente Garza)
- ▩ Fascia di rispetto del reticolo idrico minore di competenza comunale
- Fascia di rispetto del reticolo idrico di competenza del Consorzio di bonifica Medio Chiese
- Torrente Garza
- Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino (PAI) - Aree allagabili per piena del Torrente Garza*
- Con tempo di ritorno pari a 10 anni, a pericolosità molto elevata (area Ee del PAI)
- Con tempo di ritorno pari a 200 anni, a pericolosità elevata (area Eb del PAI)
- Con tempo di ritorno pari a 500 anni, a pericolosità media o moderata (area Em del PAI)
- Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile*
- ZR - Zona di rispetto (R= 200 m)
- ZTA - Zona di Tutela Assoluta (R= 10 m)
- Pozzi privati

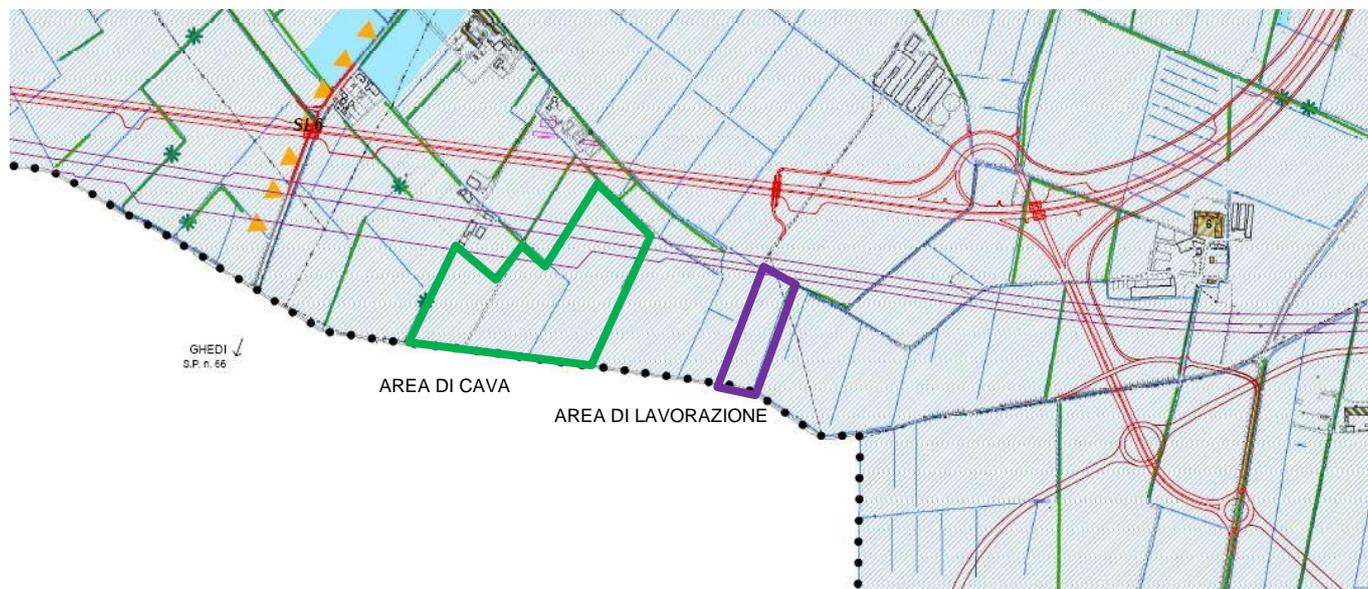
Zone di rispetto

- Zona di rispetto del depuratore (100 m)
- Progetto ampliamento depuratore consortile
- Zona di rispetto cimenteriale
- Rete elettrica**
- Elettrodotto Alta Tensione (AT) - (380KV)
- Elettrodotto Alta Tensione (AT) - (130KV)
- ▨ Fascia di rispetto (40 m)
- ▲ Antenne telefonia mobile
- Linea A.V./A.C. recepita con delibera CIPE n°120/2003*
- Tracciato
- ▨ Fascia di rispetto (70m)
- Viabilità e infrastrutture in corso di esecuzione e in progetto*
- Strada Provinciale SP n. 16, in corso di esecuzione
- Tracciato strada provinciale SPBS 238 "Goitese", in progetto
- Viabilità e rotonde, in progetto
- Fasce di rispetto stradali**
- ▨ Fascia di rispetto 60 m
- ▩ Fascia di rispetto 40 m
- Fascia di rispetto 30 m
- Fascia di rispetto 20 m

- ▨ Sito da bonificare
- ▩ Discarica RSU cessata
- Ossigenodotto**
- Tracciato ossigenodotto
- Fascia di rispetto (3 m)
- Metanodotto**
- Tracciato metanodotto in progetto
- Fascia di rispetto (13,5 m)
- Aeroporto di Montichiari**
- Piano d'Area Aeroporto di Montichiari
- Carta degli ostacoli di aerodromo tipo B OACI*
- Linea di salita al decollo
- Superficie di salita al decollo
- Allevamenti**
- Distanze da allevamenti (200 m o 500 m)
- ATE**
- Ambito territoriale estrattivo
- R.I.R**
- ★ Stabilimenti Rischio Incidente Rilevante
- ▨ Area di danno

Il Piano del Paesaggio del Documento di Piano in Tavola 6 – Sintesi di sensibilità paesistica (immagine seguente), riporta l'area con classe di sensibilità media.

Indica anche la presenza sul margine ovest dell'area di cava di Alberi Monumentali e Filari alberati; art. 16, Indirizzi e norme di tutela del Piano del Paesaggio che indica la necessità di limitare i movimenti di terra che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo del terreno.

**LEGENDA**

● ● Confini comunali

— Aggiornamento cartografico provvisorio ottobre 2009 - Viabilità

□ Aggiornamento cartografico provvisorio ottobre 2009 - Ingombro edifici

■ Delimitazione centri storici

■ Edifici vincolati pubblici (Art 10 D.Lgs 22 gennaio 2004, n°42)

■ Edifici vincolati privati (Vincolati, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n°42)

■ Edifici segnalati nel PTC

■ Complessi edilizi di valore storico in territorio agricolo

■ ATE ambito territoriale estrattivo

■ Discarica

■ Sito da bonificare

■ Filari alberati

■ Alberi monumentali

★ Land marks

■ Limiti delle trasformazioni condizionate

Punti di vista dinamici



Punto di vista di 1° livello



Punto di vista di 2° livello

Classi di sensibilità paesaggistica

■ Sensibilità paesaggistica MOLTO ALTA

■ Sensibilità paesaggistica ALTA

■ Sensibilità paesaggistica MEDIA

■ Sensibilità paesaggistica BASSA

■ Sensibilità paesaggistica MOLTO BASSA

Opere infrastrutturali in corso di esecuzione e in progetto

— Strada Provinciale SP n° 19 in corso di esecuzione

— Strada Provinciale SP 236 "Goitese", in progetto

— Tracciato AC/AV (Del CIPE 120 5/12/2003, in progetto)

— Tracciati in progetto (D.G.P. 221 29/4/2008)

La Tavola 6.2, della parte relativa agli aspetti paesistico ambientali del documento di piano, riporta la Rete ecologica. L'area di cava è interessata da Fasce inserimento barriere infrastrutturali derivate dal PTC, che riprende il tracciato della linea AC/AV. Queste fasce "sono porzioni di territorio antropizzato. Le barriere infrastrutturali ed insediative limitano gli spostamenti della fauna selvatica ed aumentano la marginalità degli ecosistemi naturali. Le popolazioni delle specie più sensibili subiscono un impatto attraverso la presenza fisica di manufatti di origine antropica od attraverso l'impatto meccanico dovuto agli autoveicoli (strade) od acustico e luminoso generato. Le barriere infrastrutturali possono essere: - barriere infrastrutturali lineari, costituite dalla viabilità con i maggiori flussi di traffico veicolare; - barriere infrastrutturali areali, costituite dai principali nuclei abitati presenti sul territorio."

Segnala inoltre la proposta di Corridoio ecologico e filtro tampone a nord di tale barriera infrastrutturale.



DATI DA P.T.C.P.

-  Corridoi fluviali secondari
-  Corridoi terrestri secondari
-  Fasce inserimento barriere infrastrutturali
-  Ganglio secondario in ambito pianiziale
-  Ricostruzione dell'ecosistema in ambito pianiziale-collinare

Punti di conflitto e varchi a rischio di occlusione

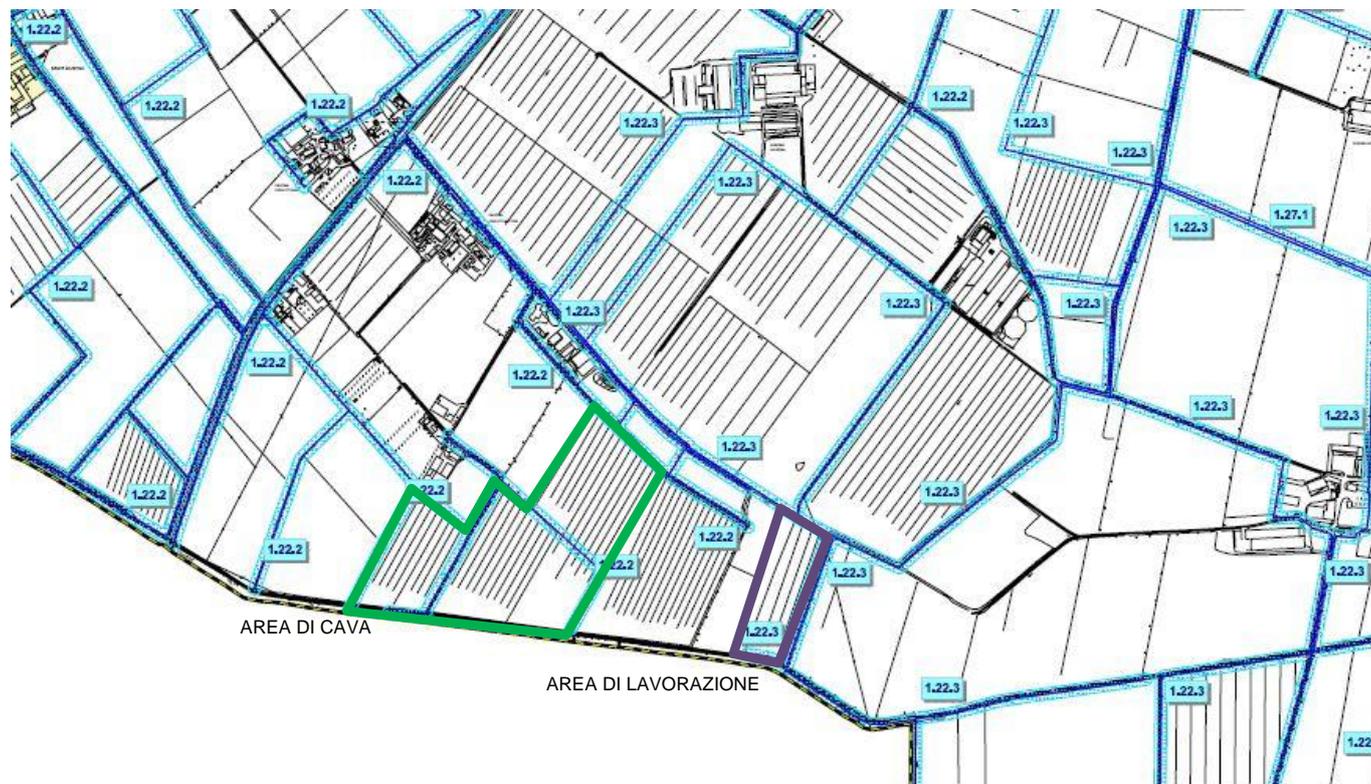
-  Punti conflitto da PTCP
-  Punti di conflitto da barriere infrastrutturali esistenti
-  Punti di conflitto da barriere insediative esistenti
-  Punti di conflitto da barriere infrastrutturali di progetto
-  Punti di conflitto da barriere insediative in progetto
-  Varchi a rischio occlusione da PTCP
-  Varchi a rischio occlusione proposta

RILIEVI/PROGETTI E PROPOSTE

-  Barriera infrastrutturale - esistente
-  Barriera infrastrutturale - progetto
-  Barriera insediativa primo livello - esistente
-  Barriera insediativa primo livello - progetto
-  Corridoio ecologico terrestre - esistente
-  Corridoio ecologico terrestre - proposta
-  Nodo ecologico primo livello - esistente
-  Nodo ecologico primo livello - proposta
-  Conservazione e completamento rete ecologica - esistente
-  Corridoio ecologico e filtro tampone - proposta

La Tavola di Individuazione del reticolo idraulico (immagine seguente) segnala alcuni canali del Reticolo idrico minore "D" di competenza del Consorzio di Bonifica Medio Chiese

Queste fasce hanno un significato decisamente diverso dalle precedenti, in quanto non istituiscono una "tutela, ma attribuiscono la "competenza" al Consorzio di Bonifica Medio Chiese (inserito all'allegato D della D.G.R. 7/7868) e demandano alla specifiche normative le attività vietate e/o soggette ad autorizzazione. Il Consorzio potrà indicare, di volta in volta, le distanze da mantenere rispetto al corso d'acqua artificiale in funzione dell'intervento richiesto e della tipologia del corso d'acqua.



LEGENDA

-  Confine comunale
-  Canali di competenza Regionale - Reticolo idrografico principale "A" - sez. aperta
-  Canali di competenza Comunale - Reticolo minore "B" - sez. aperta
-  Canali di competenza Comunale - Reticolo minore "B" - sez. coperta/intubata
-  Canali di competenza Consorzio di Bonifica Medio Chiese - Reticolo minore "D" - sez. aperta
-  Canali di competenza Consorzio di Bonifica Medio Chiese - Reticolo minore "D" - sez. intubata/coperta
-  Fascia ad alto grado di tutela del Reticolo principale "A"
-  Fascia ad alto grado di tutela del Reticolo minore "B"
-  Fascia di competenza consortile del Reticolo minore "D"
-  Legge 431/85
-  Zona vincolata

La Tavola 6 - Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano (immagine seguente), evidenziata la presenza nel territorio comunale di aree a differente sensibilità nei confronti delle problematiche geologiche, geomorfologiche, sismiche e idrogeologiche. All'interno di ciascuna classe sono presenti differenti situazioni (sottoclassi) che sono state distinte sulla carta in base al tipo di controindicazione o di limitazione alla modifica della destinazione d'uso.

- L'area di cava è collocata in un'area indicata con Classe 2 – Fattibilità con modeste limitazioni. Aree pianeggianti nelle quali le caratteristiche geotecniche dei terreni sono buone e la falda idrica non interferisce con il suolo ed il primo sottosuolo (profondità > 5 m); il grado di vulnerabilità delle acque sotterranee è comunque generalmente alto. L' inserimento di insediamenti produttivi che sono assoggettati alla disciplina di cui all'art.3 del Regolamento regionale 24 marzo 2006 n.4 per quanto concerne lo smaltimento delle acque di prima pioggia

è subordinato ad indagine idrogeologica che verifichi la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee e, se necessario, dia apposite prescrizioni sulle modalità di attuazione degli interventi stessi.

- I corpi idrici appartenenti al reticolo idrografico minore interessati dall'area di cava sono indicati come Classe 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni sottoclasse C - Fascia di rispetto del reticolo idrico minore di competenza consortile. Al suo interno si applica il Regolamento allegato allo studio Individuazione del Reticolo Idraulico (Consorzio di Bonifica Medio Chiese).



LEGENDA

CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

- 4a - Sorgenti e aree con emergenza della falda.
- 4b - Area allagabile per piena del T. Garza con pericolosità molto elevata (area Ee del PAI).
- 4c - Fascia di rispetto ad alto grado di tutela dei corsi d'acqua;
 4c¹ Reticolo idrico principale di competenza regionale (Torrente Garza),
 4c² Reticolo idrico minore di competenza Comunale.
- 4d - Scarpata morfologica che delimita il colle di Castenedolo.

Arco di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

- Zona di tutela assoluta delle captazioni ad uso idropotabile.
- ▨ Zona di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile.

CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

- 3a - Area allagabile per piena del T. Garza con pericolosità elevata (area Eb del PAI).
- 3b - Area allagabile per piena del T. Garza con pericolosità media o moderata (area Em del PAI).
- 3c - Fascia di rispetto del reticolo idrico minore di competenza consortile.
- 3d - Colle di Castenedolo - Geosito di Interesse geologico-strutturale di livello regionale (ai sensi dell'art. 22 del Piano Paesaggistico Regionale approvato con d.g.r. 16 gennaio 2008 n. 8/6447); localmente sono presenti coperture di potenza metrica di terreni in detail di scendenze o mediocri parametri geotecnici.
- 3e - Area caratterizzata da grado di vulnerabilità della falda sotterranea molto alto.
- 3f - Area di discarica controllata; area con rifiuti interrati.
- 3g - Depressione di cava riempita con materiali inerti.

Sismicità del territorio

SCENARI PER I QUALI È PREVISTA L'APPLICAZIONE DIRETTA DEL TERZO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO PER LA QUANTIFICAZIONE DEI CEDIMENTI

- ▨ Z2 - Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (tipici poco addensati).

AREA A PERICOLOSITÀ SISMICA CON VALORE MAGGIORE DEL VALORE SOGLIA COMUNALE

- ▨ Z4d - Zona con presenza di depositi colluviali pedocollinari e
- ▨ Z4e - Zona con presenza di depositi misti ghiaiosi, sabbiosi, limosi ed argillosi e di colti loessiche.

CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni

- 2 - Area pianeggiante nelle quali le caratteristiche geotecniche dei terreni sono buone e la falda idrica non interseca con il suolo ed il primo sottosuolo (profondità > 5 m); il grado di vulnerabilità delle acque sotterranee è comunque alto.

Piano di Classificazione Acustica

Il progetto prevede che la cava sia interamente contenuta nel Comune di Castenedolo, in adiacenza al confine che segna il passaggio con il comune di Ghedi. I recettori potenzialmente impattati dall'emissioni di rumore della cava sono nel Comune di Castenedolo e nel Comune di Ghedi. Il Comune di Castenedolo ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera del Consiglio Comunale n. 13 del 22/04/2008. Il Comune di Ghedi ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera del Consiglio Comunale n. 16 del 31/03/2009. La cava è compresa in classe III e in classe IV.

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 Tabella 3-1.

Tabella 3-1 Vincoli paesaggistici e ambientali di riferimento.

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

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 l'area di cava. Le caratteristiche geo-pedologiche del territorio in questione hanno determinato



caratteri ambientali e agronomici che hanno permesso un consistente sviluppo delle strutture produttive agrarie.

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

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

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

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

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

Occorre ricordare inoltre che gli strumenti di pianificazione territoriale rimandano, per quanto concerne la pianificazione delle attività estrattive, agli strumenti di pianificazione di settore, ovvero come precedentemente descrittone nei Piani Cave regionali e provinciali. Il progetto di apertura della 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. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
1 di 27

VOLUME 2

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE



1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

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

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

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

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, il suo accumulo temporaneo in aree di deposito ad hoc previste lungo il perimetro del sito sulle superfici non ancora scavate derivanti dalla divisione dei lavori, e il suo riposizionamento durante gli interventi di recupero ambientale. In fase di valutazione degli impatti, al fine di porsi in una condizione di valutazione cautelativa (condizione peggiore) non si terrà conto della presenza di tali cumuli.

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

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

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

I cumuli verranno costituiti con strati di terreno di circa 50 cm di spessore, alternati a strati di 10 cm costituiti da torba, paglia e concime; i cumuli saranno, inoltre, forniti di adeguate tubazioni basali per la raccolta e l'allontanamento del percolato. Se ne ritiene opportuno l'inerbimento per minimizzare il dilavamento delle sostanze nutritive ad opera degli agenti atmosferici. L'utilizzo di specie da sovescio consentirà, anche in questo caso, l'arricchimento del terreno in sostanze azotate. L'inerbimento verrà effettuato mediante idrosemina addizionata con ammendanti, collanti e concimi. Si prevede l'utilizzo del seguente miscuglio di sementi (in quantità di 20-25 g/m²):

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

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

La perimetrazione dell'area è stata realizzata sulla base di servizi esistenti dai quali è stata mantenuta la relativa fascia di rispetto. Tali infrastrutture sono:

- strada comunale: distanza di rispetto dalla sede stradale pari a 20 m;
- linea elettrica a bassa tensione, sul limite sud : distanza di rispetto dalla sede stradale pari a 20 m dai relativi sostegni.
- rete idrografica: fascia di rispetto di 10 m con richiesta di deroga a norma art. 105 del D.P.R. 128/89.

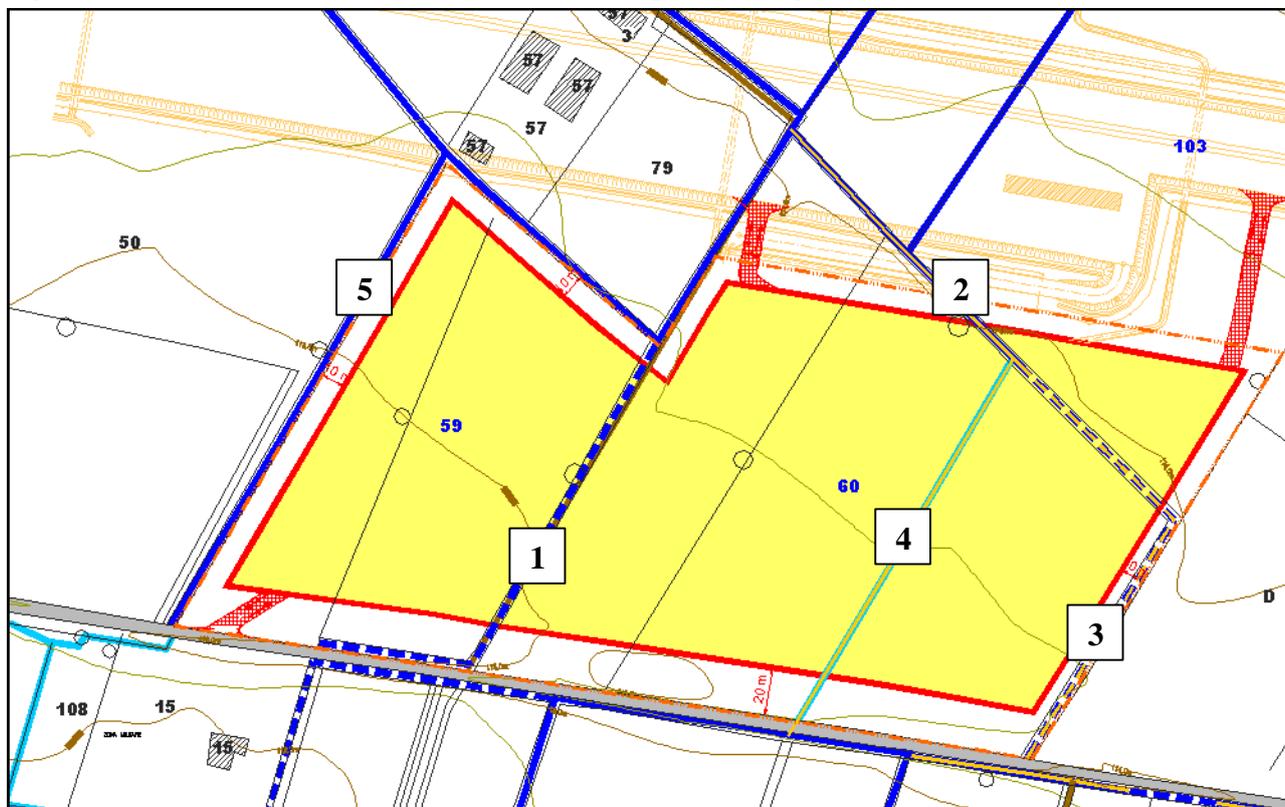
Laddove non sono presenti infrastrutture, ma unicamente un confine di proprietà, è stata mantenuta la distanza di rispetto prevista nel Piano Cave all'art 11, pari a 10 m. Tale distanza, misurata in senso orizzontale dai riferimenti catastali, è stata verificata in sede di stabilità delle scarpate.

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

Per quanto concerne la suddivisione della rete idrografica la situazione presentata in progetto risulta essere la seguente (cfr. Figura 1-1)

- l'area di cava è attraversata in cartografia catastale da un canale irriguo demaniale che è risultato dimesso e non più esistente durante i rilievi svolti in campagna. Se ne segnala esclusivamente la presenza sulle vecchie e non aggiornate cartografie catastali (1);
- nella parte nord est dell'area è presente una canaletta demaniale in terra naturale (2) che verrà mantenuta inalterata sino al ciglio di scavo. Oltre tale punto la canaletta diventa privata in quanto la prosecuzione demaniale (3) non esiste più al pari del tratto (1). Su tale tratto privato verranno svolti i seguenti interventi al fine di preservare immutata la finalità irrigua:
 - l'intero tratto (4) all'interno dell'area di intervento verrà canalizzato in sezione artificiale (con eventuali limitati tratti chiusi per attraversamenti) e spostato lungo il perimetro est dell'area, integrandola nel sistema di canalette in progetto.
 - Il nuovo tratto, realizzato in prefabbricati di calcestruzzo di sezione pari all'attuale, avrà inizio dal punto di incontro tra la canaletta naturale e quella prefabbricata, fino a ricongiungersi nel punto dove è presente l'attraversamento attuale della strada comunale, che verrà pertanto mantenuto inalterato.
- nella parte nord ovest ed ovest dell'area è presente una canaletta demaniale (5) in c.l.s. naturale (5) che verrà mantenuta inalterata rispetto alla situazione attuale. In considerazione alla presenza di sezione impermeabile e dell'assenza di fenomeni di filtrazione viene mantenuta una distanza di m. 10.

Figura 1-1 Particolare della situazione attuale da cartografia di progetto.



La Figura 1-1 mostra il confronto fra la situazione attuale delle rete idrografica e quella di progetto. Tutti i deflussi di superficie ed in genere la disistribuzione irrigua sono garantiti al pari della condizione attuale.

La distanza dalla rete idrografica a nord ed est viene richiesta in deroga in conseguenza alla modestia della canaletta presente, peraltro nemmeno classificabile, se non per la natura demaniale, tra i “corsi d’acqua” elencati all’art. 104 del D.P.R. 128/59. In termini pratici non vi sarà inoltre alcuna interferenza tra scavo e funzionalità dell’opera in quanto la stessa risulta in sezione artificiale e come tale sono scongiurati in assoluto i fenomeni di filtrazione.

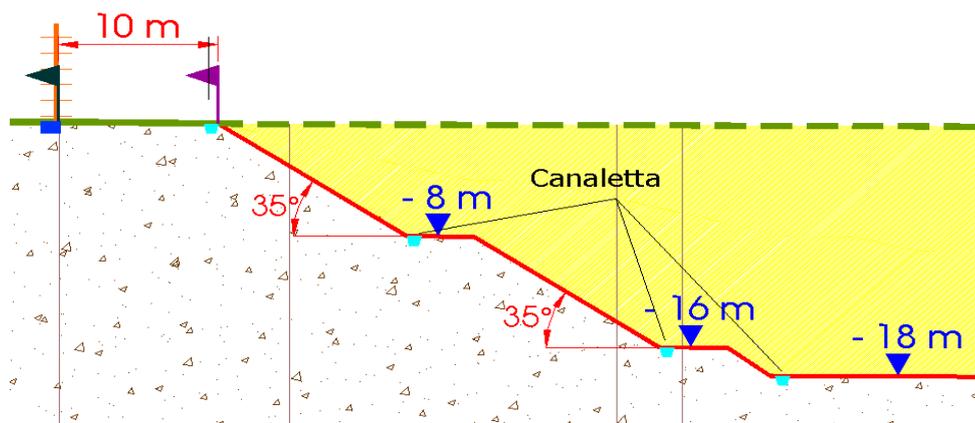
Per maggiori dettagli per quanto concerne le soluzioni progettuali adottate si rimanda al Progetto Definitivo (Rilievo planimetrico e ubicazione dei punti fissi IN0500DE2G7CA00000210) ove sono riportati i rilievi planimetrici dei canali irrigui presenti e devianti.

1.2 FASE DI COLTIVAZIONE

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

Le scarpate sono state previste in fase di coltivazione d'inclinazione pari a 35°, intervallate con banche della larghezza di 4.0 m ogni 8.0 m d'altezza. Per raggiungere la profondità di scavo di progetto saranno quindi necessarie due scarpate di 8 m di altezza ed una finale di 2 metri di altezza. L'altezza massima di 8 metri delle scarpate è dettata dai limiti imposti dalla normativa regionale per quanto riguarda la fase di recupero agronomico ed ambientale.

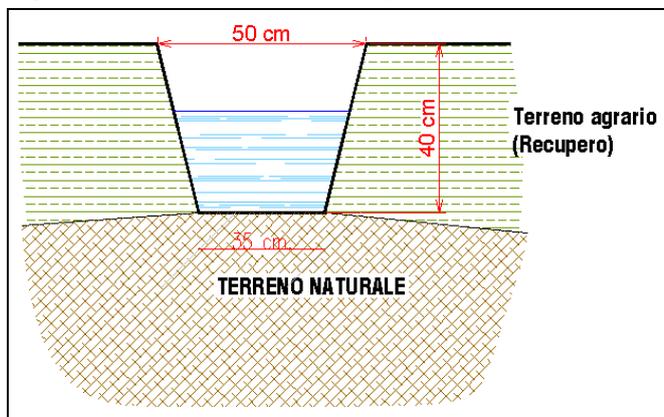
Figura 1-2 Sezione tipo di scavo da progetto.



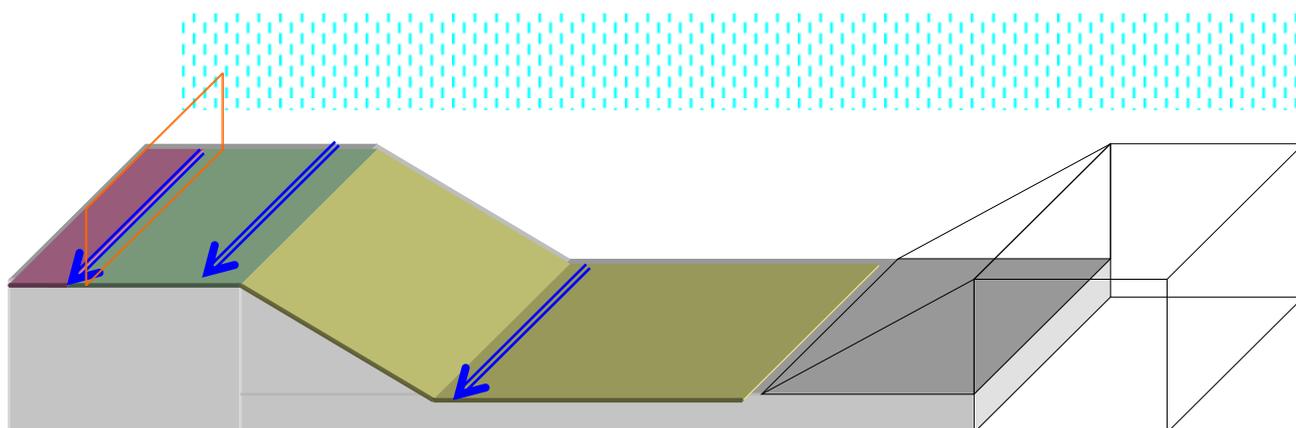
L'escavazione avverrà partendo dal lato sud con progressivo arretramento del fronte di escavazione verso nord, cioè da valle verso monte. Sono previste aree di stoccaggio provvisorie del materiale cavato che avranno permanenze comunque temporanee in sito ed in genere mai superiori ai 20-30 gg. Successivamente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

Le acque meteoriche saranno intercettate e raccolte con sistemi e metodologie differenti a seconda del punto di caduta. Le canalette avranno sezione trapezia con basi 50 e 35 cm ed altezza 40 cm. La tipologia è schematizzata nella Figura 1-3 e si riferisce alla fase finale. Nella situazione di escavazione le canalette avranno medesime dimensioni, saranno sempre realizzate tramite semplice scavo con escavatore e verranno create interamente nel litotipo inerte.

Figura 1-3 Schema di canaletta per le raccolta e smaltimento delle acque meteoriche in cava.



Le acque che in conseguenza ai fenomeni meteorologici interagiscono con l'area di cava sono differenziabili a seconda dell'area di influenza.



Zona rosa

L'afflusso in cava di acque di dilavamento provenienti dai terreni al contorno verrà progressivamente intercettato mediante fossi di guardia temporanei, defluenti nella rete scolante esistente. Queste acque provengono dalle aree esterne al perimetro di proprietà/intervento. Verranno intercettate dal primo sistema di canalette poste in fregio alla recinzione.

Zona verde

Sono le acque ricadenti nella fascia tra il limite di intervento ed il ciglio di scavo. Queste acque sono raccolte da un sistema di canalette presenti sul bordo superiore dello scavo internamente alla strada di coronamento.

La canaletta citata sarà in terra avrà forma trapezoidale con altezza di 40 cm e basi di 50 e 30 cm. Quest'ultime seguiranno la naturale pendenza nord - sud del p.c., pari al 1,4% sui lati est ed ovest mentre sui lati nord e sud la pendenza verrà ricavata approfondendo progressivamente la sezione



(fondo alveo). Questi due sistemi di canalette non recapiteranno le acque verso il fondo scavo ma all'esterno nei corsi d'acqua privati naturali presenti.

Zona gialla

Le acque che cadranno in questi settori, coincidenti con l'area di fondo scavo ed i relativi versanti, verranno convogliate e raccolte mediante un sistema di canalette naturali correnti alla base dei versanti. E' presente anche un sistema ulteriore di canalette sul bordo interno del terrazzo intermedio (- 10) che convogliano le acque in fondo scavo. I terrazzi intermedi saranno realizzati con pendenza negativa (verso esterno cava » 1 %) al fine di convogliare le acque alla base del terrazzo intermedio. Saranno assi di drenaggio ovvero normali canalette scavate nell'inerte granulare altamente permeabile. La distanza residua tra la quota di fondo scavo e la massima risalita di falda garantirà un buon drenaggio. Tali canalette risulteranno quindi sempre asciutte ad eccezione di brevi periodi immediatamente successivi ad intensi eventi meteo. Le canalette verranno realizzate progressivamente con l'avvicinamento dei fronti di scavo ai limiti previsti.

Al fondo scavo verranno conferite opportune pendenze per consentire il corretto allontanamento delle acque meteoriche.

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

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

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

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

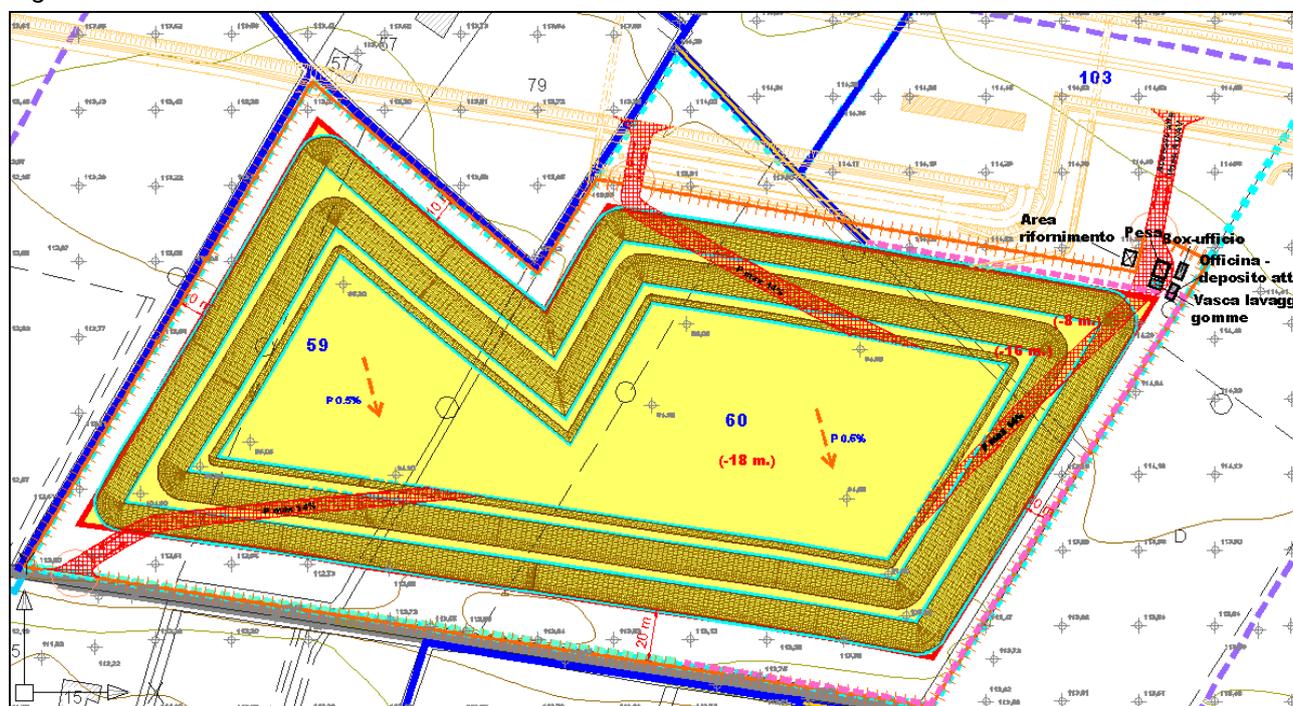
I mezzi in transito all'interno della cava utilizzeranno piste di cantiere. Particolare attenzione verrà posta alla distanza tra la pista e il ciglio delle scarpate di scavo. In proposito verrà mantenuta una distanza di rispetto dal ciglio della cava di almeno 5 m onde evitare che le vibrazioni trasmesse al

terreno dagli automezzi in transito pregiudichino la stabilità delle scarpate dei fronti di cava e, conseguentemente, l'incolumità degli addetti ai lavori.

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

- pista est : dal fondo scavo risale le scarpate del lato est della fossa, si dirige verso l'uscita nell'angolo nord-est dell'area di cava ove sono presenti le strutture di servizio;
- pista nord, che risale le scarpate della cava sul lato nord e si immette direttamente nella pista di cantiere AV/AC. (Impiegata come secondaria ed alternativa rispetto alla precedente);
- pista sud che interessa l'angolo sud-ovest dell'area di cava e si immette nella strada comunale. Questa viabilità verrà impiegata esclusivamente dal traffico leggero (autoveicoli) di servizio e controllo delle attività.

Figura 1-4 Viabilità interna.



In conseguenza alla viabilità descritte saranno presenti, tre accessi carrai corrispondenti. Per un maggior dettaglio per quanto riguarda la viabilità interna all'area di cava, le rampe di accesso si rimanda al Progetto Definitivo (Planimetrie con fasi di coltivazione IN0500DE2G7CA00000220).

1.2.2 Fasi temporali

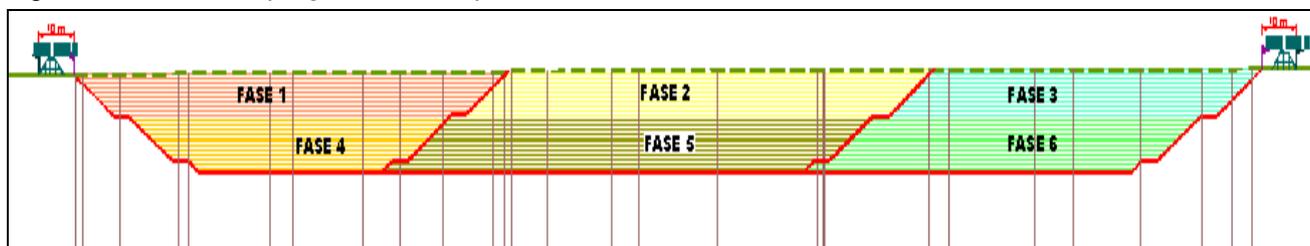
La durata di utilizzo complessiva dell'area di cava sarà di 48 mesi totali suddivisi in 6 fasi da 7 mesi ciascuna. Gli ultimi 6 mesi verranno utilizzati per terminare le operazioni di ripristino ambientale.

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

Come mostrato in Figura 1-5, le fasi di scavo interesseranno i terreni da ovest ad est dell'area di cava sino al raggiungimento della profondità di 8 m (Fasi 1,2 e 3). In seguito interesseranno i lavori di scavo riprenderanno sempre da ovest ad est sino a raggiungere le profondità di progetto (Fasi 4,5 e 6). Si opereranno quindi due successive "passate" con due diversi livelli di approfondimento dello scavo (-8 prima e -18 nelle ultime tre fasi).

Di seguito è riportata la tabella con la scansione temporale delle fasi con le superfici ed i volumi interessati in ognuna di esse.

Figura 1-5 Sezione di progressione temporale dell'escavazione.



Il terreno agrario esportato nelle fasi 1,2 e 3 verrà temporaneamente stoccato nelle fasce di rispetto e nelle aree libere ubicate attorno all'area di scavo, in modo da creare una barriera visiva. La successione delle fasi è di seguito descritta:

A partire dalla fase 2 il terreno agrario precedentemente stoccato, verrà ridisteso sul suolo già scavato, partendo dalle scarpate e terminando con il fondo scavo. Nello specifico, durante la fase 2 verrà utilizzata una porzione della duna 1 (circa 1/3), precedentemente stoccata, per ricoprire la prima scarpata generata nella fase 1. Nella fase 3 verrà utilizzata una parte della duna 2 (circa 1/3) per ricoprire le scarpate generate durante a fase 2, utilizzando lo spazio liberato per accantonare parte dell'agrario ottenuto dagli scavi di fase 3. Nella fase successiva (4), durante i lavori di scavo a -18 m dal p.c., si inizierà a rivestire le scarpate generate in fase precedente, utilizzando una parte (circa 1/3) della duna 3. In fase 5, allo stesso modo, si utilizzeranno i mc di una duna 3 (non ancora esaurita), accatastati in centro all'area di scavo sul ripiano a quota -8 m dal p.c. generato con le prime 3 fasi. Durante l'ultima fase verranno ricoperte le scarpate generate in fase 5 utilizzando il terreno agrario

residuo della duna 3, esaurendola, e un'altra porzione della fase 2. Nella fase finale di recupero verrà ricoperto il fondo scavo con l'agrario rimasto nelle dune 2 e 3.

Figura 1-6 Volumi movimentati in ogni fase di escavazione.

Fase	Dune agrario		Dune utilizzate	mc agrario utilizzati	mc agrario rimasti
	N°	(mc)			
1	1	8.935			
2	2	9.716	1	3.645	5.290
3	3	9.810	2	3.695	6.021
4			3	4.165	5.645
5			3	4.115	1.530
6			3	1.555	0
			2	3.140	2.881
Recupero			1	5.290	0
			2	2.881	0

La ragione di tale complessità di movimenti risiede nel fatto che si è tentato quanto più possibile di distribuire il terreno agrario sulle fasce di rispetto perimetrali. Ciò per tre precise ragioni :

- La prima è quella di mascherare l'intervento durante le fasi di lavorazioni mediante la presenza di barriere verdi.
- La seconda è quella di evitare eccessive movimentazioni del terreno agrario che una volta rimosso verrà così stoccato e riutilizzato solo nel momento della propria messa a dimora definitiva.
- La terza consiste nel limitare la presenza di cumuli sui fondo scavi, potenzialmente intralcianti le normali attività.

Le modalità di escavazione di ciascun lotto verranno così articolate:

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

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

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

1.2.3 Dati progettuali

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

Tabella 1-1 Superficie di cava.

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

E' prevista una capacità di estrazione pari a 83 mc/hh per un volume utile totale di ghiaia pari a circa 610.000 mc e un volume totale scavato pari a circa 644.000 mc (cfr. Tabella 1-2).

Tabella 1-2 Bilancio Volumi.

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

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

Per i dati topografici quali i capisaldi e i punti di riferimento si rimanda al Progetto Definitivo (Rilievo planialtimetrico e ubicazione dei punti fissi IN0500DE2G7CA00000210).

1.3 FASE DI RIPRISTINO

Il progetto, in base alla fertilità dei terreni facenti parte dell'area di cava, non prevede un recupero finale a totale valenza naturalistica optando, invece, per un intervento misto comprendente il ripristino delle condizioni di coltivabilità di una parte dei terreni interessati (cfr. Planimetria ripristino e

Tipologico opere di ripristino, Allegato 5, e nella carta Sezioni e Profili ripristino, Allegato 6 del presente volume – Quadro di riferimento Progettuale).

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

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

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

Sequenze operative di recupero

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

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

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

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

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

L'assetto finale previsto per l'area d'intervento comprenderà un'ampia superficie coltivabile ribassata rispetto al piano campagna circostante, collegata a quest'ultimo da scarpate interrotte da banche

orizzontali. Le scarpate saranno oggetto di interventi di inerbimento e messa a dimora di nuclei arboreo-arbustivi autoctoni ed ospiteranno la viabilità di accesso ai fondi agrari recuperati.

1.3.1 Recupero morfologico

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

La morfologia finale del sito comprenderà:

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

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

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

Le operazioni di sistemazione morfologica delle scarpate di escavazione porteranno ad un assetto finale costituito da un triplice sistema di piani inclinati con pendenza di 35° alternato ad un doppio sistema di banche orizzontali con larghezza di 4 m. Il sistema di scarpate prevede una breve scarpata basale di raccordo con l'area di previsto recupero agronomico e due scarpate successive più estese.

In superficie verrà steso il terreno vegetale precedentemente accantonato rispettando le seguenti indicazioni di potenza degli strati:

- area ribassata di ripristino agronomico: 50 cm;
- aree piane esterne al perimetro di cava: 50 cm;
- banche di cava: 50 cm;
- scarpate di cava: 25 cm.

Il terreno di scotico potrà essere integrato, in caso necessità, mediante altro materiale fertile con caratteristiche il più possibile corrispondenti a quello del sito d'intervento.

In corrispondenza delle zone d'intervento in piano (aree restituite alla coltivazione ed aree perimetrali manomesse) si dovrà eseguire una lavorazione atta a riarreggiare il terreno e ad eliminare eventuali compattamenti. La lavorazione verrà effettuata mediante aratura fino a 40 cm di profondità oppure



ripuntatura (con ripuntatore a 3 o 5 punte di altezza minima 70 cm) per frantumare lo strato superficiale.

La posa del terreno di scotico e dell'eventuale terreno agrario ad integrazione di questo, dovrà aver luogo in strati uniformi, in condizioni di tempera del terreno, rispettando il più possibile l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive e di non creare suole di lavorazione e ulteriori gradi di compattazione del suolo, che potrebbero in seguito provocare avvallamenti localizzati.

Sarà predisposto un sistema di fossi di guardia necessario per impedire che eventuali acque di ruscellamento ricche di concimi provenienti dai altri terreni agricoli possano raggiungere le aree d'intervento. Le superfici coltivabili di recente ricostituzione verranno livellate con l'utilizzo di livella a laser e verrà, infine, ricostituito il reticolo irriguo e di scolo delle acque.

1.3.2 Recupero ambientale

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

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

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

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

Per quanto riguarda la concimazione delle aree di recupero agronomico si ritiene opportuno procedere come di seguito indicato:

- Durante la fresatura verrà interrato del concime organico a lenta cessione consistente in letame bovino ben maturo nella dose di 3-4 kg/mq;
- Con l'erpicatura si provvederà ad una concimazione di fondo mediante concime ternario (formula media: 80 kg/ha di azoto, 80 kg/ha di fosforo, 80 kg/ha di potassio).

Per quanto riguarda gli interventi in corrispondenza delle superfici in scarpata e delle aree esterne a perimetro di escavazione la concimazione avverrà durante l'idrosemina mediante concime ternario solubile. Durante le successive fasi progettuali si determinerà il prodotto da impiegare.

Gli interventi di ripristino dell'uso agricolo comprendono tutte le modalità descritte precedentemente in merito alla sistemazione dello scotico, alla livellazione ed alla rete di scolo delle acque.

In caso di non tempestivo riutilizzo agricolo dell'area a fine lavori, si prevede, a corredo di quanto sopra indicato, l'inerbimento della superficie descritto nel paragrafo successivo.

Per quanto riguarda l'irrigazione dell'area, vista la quota dell'area rispetto al piano campagna, esso sarà effettuato, attraverso la messa in opera di un impianto di irrigazione.

Inerbimenti

Le operazioni di scavo daranno origine ad un sistema di scarpate di raccordo fra il p.c. ed i terreni ribassati destinati al ripristino della coltivabilità. Si prevede la realizzazione di differenti tipi d'inerbimento in corrispondenza, rispettivamente, della superficie ribassata di restituzione all'agricoltura e delle aree circostanti in piano o in scarpata.

Aree destinate al recupero agronomico

L'inerbimento in corrispondenza di queste aree risulta consigliabile come forma di salvaguardia della fertilità dei suoli in caso di non immediato riutilizzo agricolo degli stessi. Per l'esecuzione di tale inerimento verranno utilizzate specie erbacee da sovescio in grado di arricchire in sostanze azotate il terreno e salvaguardarne la stabilità strutturale.

La tecnica scelta è quella della creazione, mediante semina meccanizzata, di un erbaio misto comprendente le seguenti specie (in quantità di 20-25 g/m²):

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

Scarpate ed aree perimetrali

L'inerbimento verrà effettuato utilizzando il metodo dell'idrosemina addizionata con ammendanti, collanti e concime per garantire l'attecchimento anche su substrati poveri di sostanza organica. Se necessario, la miscela verrà distribuita in più passaggi avendo cura di spruzzare lo strato successivo quando il precedente ha fatto presa. La quantità di semente da distribuire sarà di 45 g/mq. Il miscuglio farà riferimento ad una miscela ad elevato numero di specie. Si riportano di seguito due miscugli di

sementi adatti, rispettivamente, a terreni alcalini ed acidi; la scelta del miscuglio da impegnarsi verrà effettuata nel corso dei successivi sviluppi progettuali previa determinazione della reazione del terreno d'intervento. Miscugli di sementi:

	Terreni alcalini	Terreni acidi
<i>Festuca rubra</i>	32% (in peso)	35% (in peso)
<i>Festuca ovina</i>	18%	15%
<i>Festuca duriuscula</i>	10%	8%
<i>Trifolium repens</i>	7%	6%
<i>Lotrus corniculatus</i>	6%	4%
<i>Poa pratensis</i>	5%	7%
<i>Lolium perenne</i>	4%	4%
<i>Dactylis glomerata</i>	3%	3%
<i>Trifolium hybridum</i>	-	3%
<i>Achillea millefolium</i>	2%	2%
<i>Medicago lupulina</i>	2%	2%
<i>Onobrychis viciifolia</i>	2%	2%
<i>Phleum pratense</i>	2%	2%
<i>Sanguisorba minor</i>	2%	2%
<i>Trifolium pratense</i>	2%	2%
<i>Agrostis tenuis</i>	-	1%
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1%	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	1%	1%
<i>Lupinus polyphyllus</i>	1%	1%

Tali miscugli sono improntati alla realizzazione di un'immediata copertura, con specie di rapido attecchimento, in grado di proteggere il terreno dall'erosione e garantire un buon processo di humificazione del terreno legato all'apporto di fitomassa. Contiene, inoltre, più longeve ma a più lenta affermazione che assicureranno la fase di "consolidamento" negli anni successivi.

Nel caso in cui siano comprovate reali difficoltà di reperimento delle citate specie erbacee, il miscuglio d'impiego dovrà avvicinarsi il più possibile a quanto sopra indicato, dovrà comprendere un elevato numero di specie e dovrà rispettare sostanzialmente il previsto rapporto graminacee-leguminose-altre dicotiledoni.

Interventi arboreo - arbustivi

E' prevista la realizzazione dei seguenti interventi:

- Messa a dimora di nuclei arborei autoctoni in corrispondenza delle banche di collegamento tra le scarpate di neoformazione e presso la fascia pianeggiante esterna al perimetro di escavazione;
- Messa a dimora di nuclei arbustivi autoctoni in corrispondenza delle scarpate di neo formazione.

Per la scelta degli arbusti da mettere a dimora, sono state seguite le indicazioni del Piano Provinciale Cave della Provincia di Brescia (settembre 2002), Allegato 1: "Specie arboree ed arbustive da impiegarsi negli interventi di recupero ambientale". Gli interventi di recupero previsti prevedono un più largo impiego di specie arbustive in modo da contenere le problematiche relative all'ombreggiamento dell'area centrale agricola e da consentire, in virtù del più rapido accrescimento, un più celere recupero delle aree. Al fine di ottenere, ad interventi affermati, un'area con buone caratteristiche di naturalità, si è optato per impianti di tipo polispecifico. Sono descritte di seguito le caratteristiche degli interventi arboreo-arbustivi in progetto.

Nuclei arborei autoctoni

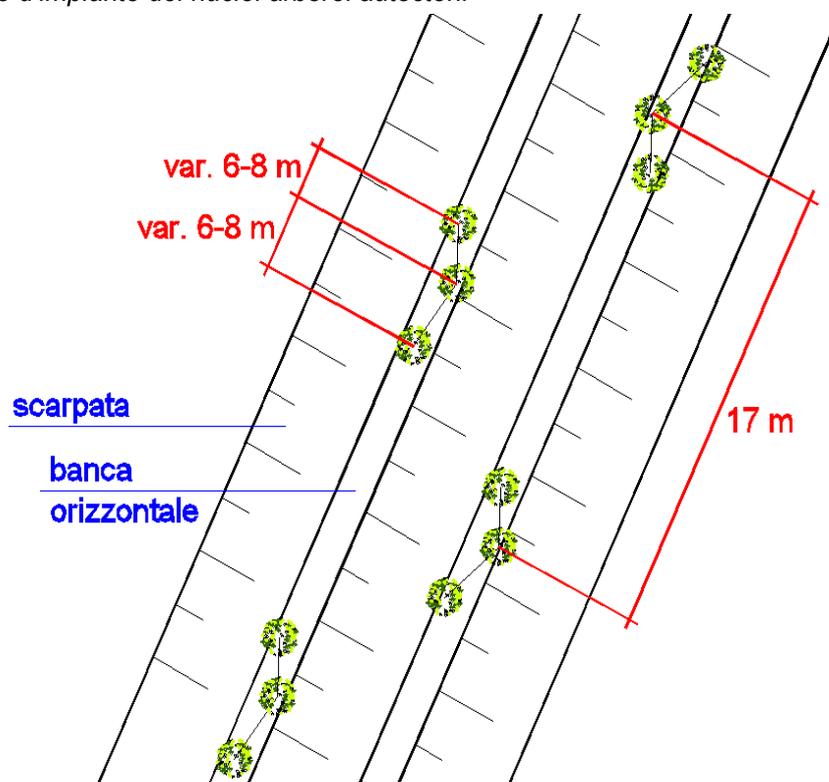
L'intervento avrà luogo in corrispondenza del sistema di scarpate e banche di connessione fra il piano campagna e la superficie ribassata di ripristino agronomico. La sistemazione scelta sarà tale da non essere causa di eccessivo ombreggiamento delle aree coltivabili.

Si prevede la costituzione di nuclei arborei autoctoni polispecifici di 3 esemplari posizionati esclusivamente in corrispondenza delle banche orizzontali fra le scarpate dell'area pianeggiante sommitale a p.c.. Per il calcolo degli esemplari di previsto impiego si è scelta una densità pari ad 1 esemplare arboreo ogni 50 mq:

- Superficie banche orizzontali: 25.000 mq;
- Calcolo degli esemplari di previsto impiego: $25.000 / 50 = 500$;
- Sviluppo lineare delle banche orizzontali: 2.820 m.

La disposizione dei 500 esemplari di prevista messa a dimora in nuclei di 3 alberi comporterà il posizionamento di 167 nuclei a circa 17 m gli uni dagli altri; all'interno del nucleo gli alberi verranno posizionati ai vertici di triangoli con distanza reciproca variabile fra 6 ed 8 m come mostrato nella figura sottostante.

Figura 1-7 Sesto d'impianto dei nuclei arborei autoctoni



Gli esemplari arborei verranno forniti in zolla con le seguenti percentuali relative e caratteristiche all'impianto:

- Acero campestre (*Acer campestre* – 15% - Circ. fusto 16-18 cm);
- Carpino bianco (*Carpinus betulus* – 20% - Circ. fusto 10-12 cm);
- Frassino (*Fraxinus excelsior* – 15% - Circ. fusto 10-12 cm);
- Pioppo bianco (*Populus alba* – 15% - Circ. fusto 10-12 cm);
- Pioppo tremulo (*Populus tremula* – 5% - Circ. fusto 6-8 cm);
- Ciliegio selvatico (*Prunus avium* – 15% - h 1,5 m);
- Farnia (*Quercus robur* – 15% - Circ. fusto 10-12 cm).

La messa a dimora di ogni pianta sarà accompagnata da dalla sistemazione di dischi pacciamanti e shelter.

Nuclei arbustivi autoctoni

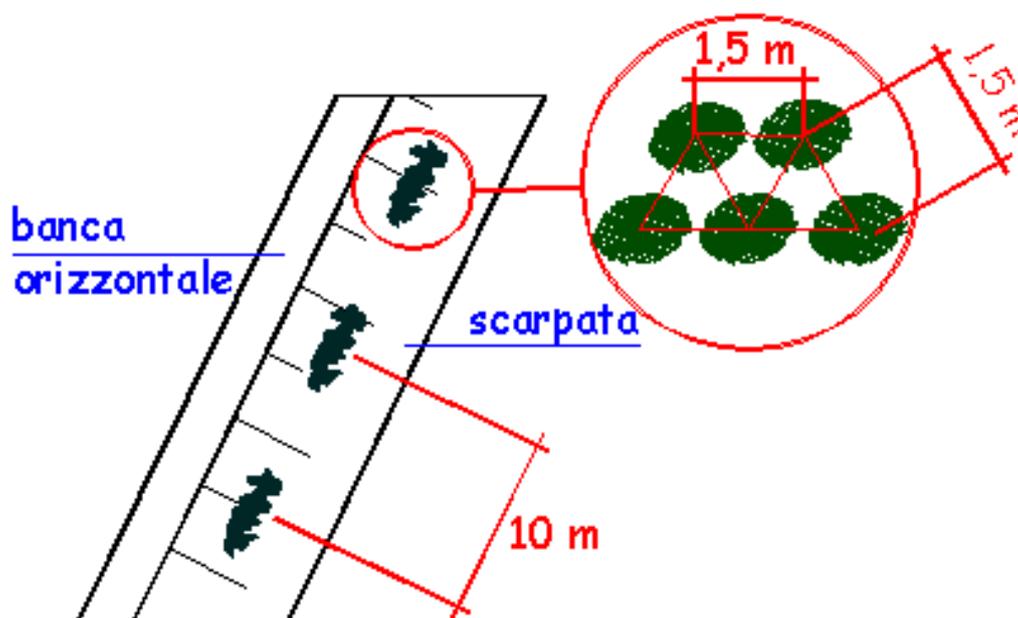
L'intervento avrà luogo in corrispondenza del sistema di scarpate di connessione fra il piano campagna e la superficie ribassata di ripristino agronomico. La sistemazione scelta sarà tale da non essere causa di eccessivo ombreggiamento delle aree coltivabili.

Si prevede la costituzione di nuclei arbustivi autoctoni polispecifici di 5 esemplari posizionati in corrispondenza delle scarpate. Per il calcolo degli esemplari di previsto impiego si è scelta una densità pari ad 1 esemplare arbustivo ogni 25 mq (in pianta):

- Superficie scarpate : 24.200 mq;
- Calcolo degli esemplari di previsto impiego: $24.200 / 25 = 970$;
- Sviluppo lineare scarpate: 1.900 m.

La disposizione dei 970 esemplari di prevista messa a dimora in nuclei di 5 arbusti comporterà il posizionamento di 194 nuclei a circa 10 m gli uni dagli altri; all'interno del nucleo gli arbusti verranno messi a dimora con sesto a quinconce e distanza reciproca pari a 1,5 m (cfr. figura 2.4/2).

Figura 1-8 Sesto d'impianto dei nuclei arbustivi.



Nuclei arbustivi
 autoctoni: esemplari
 in gruppi polispecifici
 di 5 individui

Gli esemplari arbusti verranno forniti in contenitore con altezza all'impianto pari a circa 40 cm. Segue l'elenco (con relative percentuali d'impiego delle specie di previsto utilizzo):



- Corniolo (*Cornus mas* – 10%);
- Sanguinello (*Cornus sanguinea* – 10%);
- Nocciolo (*Corylus avellana* – 10%);
- Biancospino (*Crataegus monogyna* – 15%);
- Ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius* – 5%);
- Fusaggine (*Euonymus europaeus* – 15%);
- Ligustro (*Ligustrum vulgare* – 10%);
- Rosa selvatica (*Rosa canina* – 10%);
- Pallon di maggio (*Viburnum opulus* – 15%).

La messa a dimora di ogni pianta sarà accompagnata dalla sistemazione di dischi pacciamanti.

Manutenzione del cotico erboso

Data la presumibile ripresa dello sfruttamento agricolo del fondo di cava ribassato, le indicazioni che seguono riguardano il cotico erboso costituito in corrispondenza delle aree destinate a recupero naturalistico (scarpate e banche di cava, aree perimetrali esterne al perimetro di escavazione).

Il programma di manutenzione avrà luogo a partire dalla messa a dimora delle porzioni del cotico erboso fino al termine dell'anno successivo al completamento del recupero; esso comprenderà:

- Sfalci: il cotico erboso verrà periodicamente tagliato rispettando le eventuali rinnovazioni arboree ed arbustive autoctone presenti nell'area d'intervento. Lo sfalcio dovrà avvenire 3 volte all'anno;
- Trinciatura: tale intervento, prevedendo il mantenimento in loco e la riduzione dei residui vegetali, consente la formazione di uno strato ad effetto pacciamante che limita il ricaccio delle erbe e mantiene l'umidità del terreno, oltre a promuovere una migliore incorporazione nel terreno e quindi un incremento nella dotazione di sostanza organica;
- Irrigazione: durante i primi dodici mesi dall'impianto si prevede la realizzazione di 4 bagnamenti mentre ulteriori interventi (fino al completamento del piano di manutenzione) avranno esclusivamente carattere di soccorso in ragione delle caratteristiche delle piante e dell'andamento climatico stagionale;
- Concimazioni: verranno effettuate 1 volta all'anno durante il mese di aprile mediante complessi ternari in grado di apportare N, P₂O₅ e K₂O (dose consigliata 0,5 – 1 Kg per 100 mq di ognuna delle 3 molecole);
- Aerazione: per arieggiare il terreno ed eventualmente sfoltire il tappeto erboso è possibile effettuare il taglio verticale del prato (verticut) 1 volta all'anno, all'uscita dell'inverno, con macchine aeratrici a coltelli verticali.



Manutenzione degli interventi arboreo-arbustivi

- Decespugliamento: previsto nel caso in cui insorgano condizioni anomale che possano favorire la diffusione di specie invasive;
- Sostituzione delle fallanze: tutte le fallanze verranno sostituite utilizzando esemplari arborei ed arbustivi con caratteristiche uguali a quelle di progetto;
- Irrigazione: dopo il bagnamento al momento della messa a dimora, la giovane pianta sarà nuovamente irrigata per una fase di mantenimento onde evitare che la zolla asciughi in superficie in quanto ne risulterà difficile la riuniformazione e la conseguente sopravvivenza della pianta. Si prevede l'effettuazione di 4 bagnamenti all'anno. Le quantità di acqua da somministrare per ogni adacquata per le singole categorie di piante sono le seguenti:
 - piante arbustive: da 0,5 a 2 litri;
 - piante arboree alte fino a 1 m: da 10 a 20 litri;
 - piante arboree alte da 2 a 3,5 m: da 30 a 60 litri.

Nei periodi siccitosi sarà opportuno raggiungere i valori massimi sopra specificati. Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto verranno chiuse prima della stagione invernale per essere, se necessario, ripristinate per l'innaffiamento nella stagione vegetativa successiva all'impianto.

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.

A servizio dell'attività di cava e delle persone che vi lavoreranno, nonché a garanzia della sicurezza, verranno realizzate le seguenti opere complementari :

- box ufficio con aggiuntivo locale che potrà fungere da mensa e spogliatoio per gli addetti al cantiere: la struttura prevista possiede forma di parallelepipedo a base rettangolare con larghezza di 2,4 m e lunghezza di 5,4 m, l'altezza risulta limitata a 2,4 m. Il box prefabbricato poggerà su terreno naturale disteso e rullato, sufficiente in conseguenza ai modesti carichi indotti.
- WC chimico: servizio igienico chimico sufficiente per i 4 addetti presenti mediamente in cantiere. Tale servizio non prevede scarichi nel terreno
- apparecchiatura di pesatura per autocarri: l'apparecchiatura di pesa dispone di supporti che poggiano su una struttura interrata da realizzare in c.i.s. Si eseguirà quindi uno scavo di ridotta profondità limitato a 2,2 m dal p.c. di cui 1,6 metri risulta l'altezza del macchinario mentre 0,6 m risulta lo spessore della struttura di fondazione. Tale scavo avrà una estensione di 12 m di lunghezza per 3.5 m di larghezza, occuperà quindi un'area complessiva di 42 mq.
- box ad uso officina e ricovero attrezzature: sempre di tipo prefabbricato sarà costituita analogamente al box ufficio.
- vasca pulitura ruote autocarri;
- area rifornimento mezzi: non sono previsti serbatoi del carburante nell'area di cava, il rifornimento dei mezzi cingolati (escavatori) che permarranno in cava quindi avverrà tramite taniche. Allo scopo di evitare che, in caso di operazioni errate, il carburante contenuto nelle taniche possa riversarsi nel terreno, inquinandolo, e successivamente raggiungere la falda sottostante, si provvederà a realizzare un'area per i rifornimenti al di fuori della fossa in corrispondenza del box

ufficio. L'area dedicata sarà posta a livello del piano campagna attuale e quindi in una zona meno vulnerabile per la falda e sarà composta da una piastra in cls armato di dimensioni 3 x 3 metri, spessore 20 cm con un tombino di raccolta impermeabile al centro per contenere eventuali fuoriuscite di carburante. Eventuali sversamenti si raccoglieranno quindi sulla piastra impermeabile e convogliati nel chiusino di raccolta verranno successivamente smaltiti a norma di legge. Tale opera, come del resto tutte quelle di servizio all'attività di cava, verranno smaltellate al termine dell'attività di coltivazione.

- recinzione e cancelli dell'area di cava: sul perimetro dell'area verrà realizzata una recinzione costituita da una normale rete metallica plastificata di altezza complessiva pari a m 2 con paletti metallici inseriti in blocchi fondazionali isolati di c.l.s. Sarà presente un cancello di ingresso in corrispondenza di ogni ingresso previsto.

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

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

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

2.3 TEMPISTICA

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

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

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 con benna da 1,7 mc, modello CAT 345 ME ;
- 1 pala gommata con benna da 3 mc, modello CAT 966 G per lo scotico.

Per il trasporto dell'inerte non lavorato in opera sono previsti nel periodo di massima attività 5 autocarri da 250 q, 14 mc. La distanza media percorsa per raggiungere le aree tecniche/stoccaggio è di 10.000 m.

2.5 ATTIVITÀ DI LAVORAZIONE DEGLI INERTI

La lavorazione degli inerti avverrà presso l'impianto di frantumazione, selezione e lavaggio ubicato nel comune di Castenedolo lungo la linea AC/AV al km 92+000, utilizzato anche dalle cave BS10.

L'impianto, con una capacità di produzione pari a 300 tonn/ora, sarà dotato di 3 gruppi mobili di frantumazione e vagliatura e di 1 vaglio vibrante inclinato. L'impianto sarà caricato attraverso l'utilizzo di 2 pale gommate tipo CAT 966 G o 980, che saranno utilizzate anche per la movimentazione dell'inerte lavorato.

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 2 pale gommate tipo CAT 966 G o 980, utilizzate anche per il carico dell'impianto di frantumazione.

Il materiale frantumato sarà trasportato alla linea attraverso 8 camion da 25 ton. La distanza media di trasporto è di 10.000 m.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
26 di 27

2.7 ADDETTI

Le risorse umane che l'Assuntore dei lavori metterà a disposizione in cava sono previste in:

- n. 3 operatori MMT,
- n. 5 autisti di camion,
- n. 1 capo cava,
- n. 1 aiuto.

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 eventuali 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. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
1 di 143

VOLUME 3

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

1 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

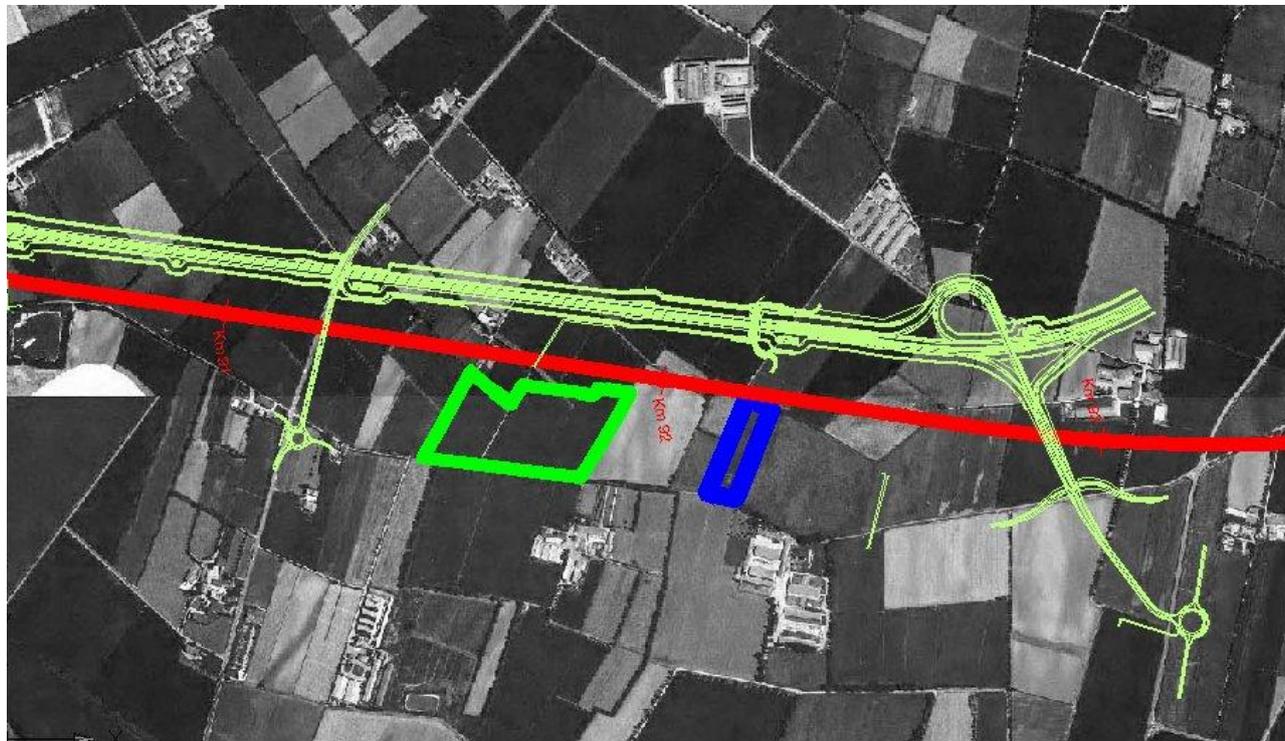
L'area di cava è ubicata nel settore meridionale del comune di Castenedolo, in adiacenza al confine che segna il passaggio con il comune di Ghedi, in provincia di Brescia. La superficie dell'area è complessivamente di circa 93.000 mq e le quote del p.c. sono di circa 115 m s.l.m.

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

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

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

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



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



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

Si segnala inoltre la presenza di:

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

Figura 1-2 Panoramica da sud dell'area di cava.



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
4 di 143

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



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
5 di 143

Figura 1-4 Veduta della cascina Villa Libera, situata a sud – est 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).

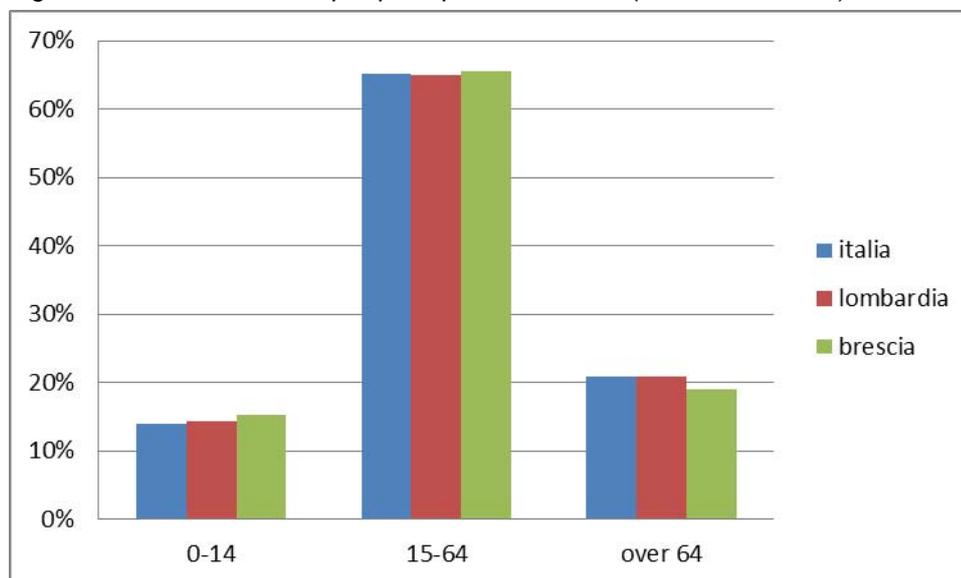
	Provincia di Brescia	Lombardia	Italia
Totale superficie	4.784	23.863	301.328
di cui Montagna	2.642	9.673	106.116
di cui Collina	754	2.964	128.182
di cui Pianura	1.388	11.226	67.030

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 Castenedolo, in cui ricade l'area di cava, e il confinante comune di Ghedi in cui ricadono alcuni ricettori adiacenti all'area.

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

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

I dati ISTAT di popolazione residente dal 2001 al 2012 in Provincia di Brescia e nei comuni di Castenedolo e Ghedi mostrano un trend crescente. Nei due comuni dal 2001 al 2012 si è registrato un aumento di circa il 16,3%, 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
Castenedolo	9.257	11.232
Ghedi	15.627	18.382

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA


 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
 Doc. N. 07823_02

 Progetto
 IN05

 Lotto
 00

 Codifica Documento
 DE2RGSA0000830

 Rev.
 0

 Foglio
 8 di 143

Il numero medio di componenti per famiglia nel 2012 (*Dati ISTAT 2014, www.istat.it/*) nei due comuni è leggermente superiore a quello provinciale, regionale e nazionale, con una media di 2,52 persone per famiglia (cfr. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

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
Castenedolo	2,44
Ghedi	2,60

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

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 considerate nel presente 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.

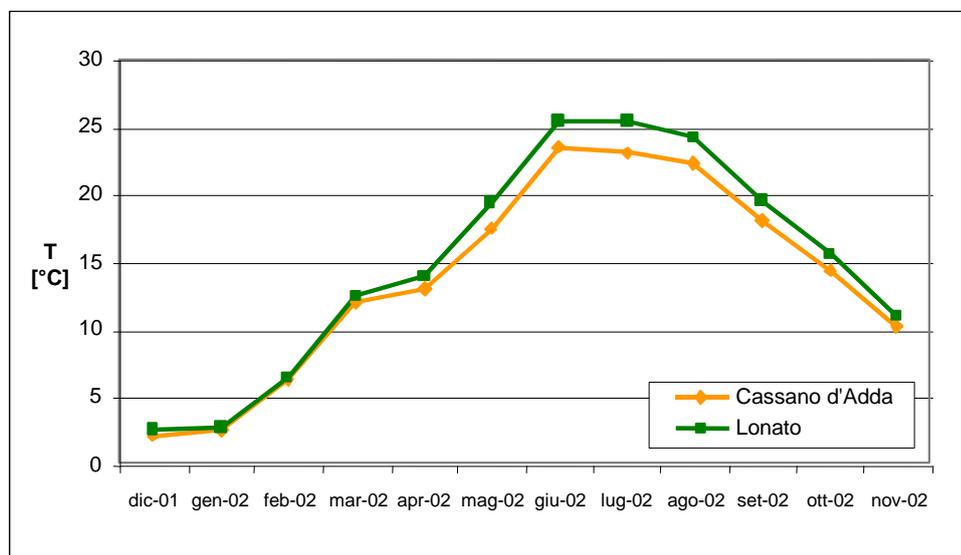
Dall'analisi del grafico annuale delle medie mensili si ricavano le seguenti considerazioni:

- 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.

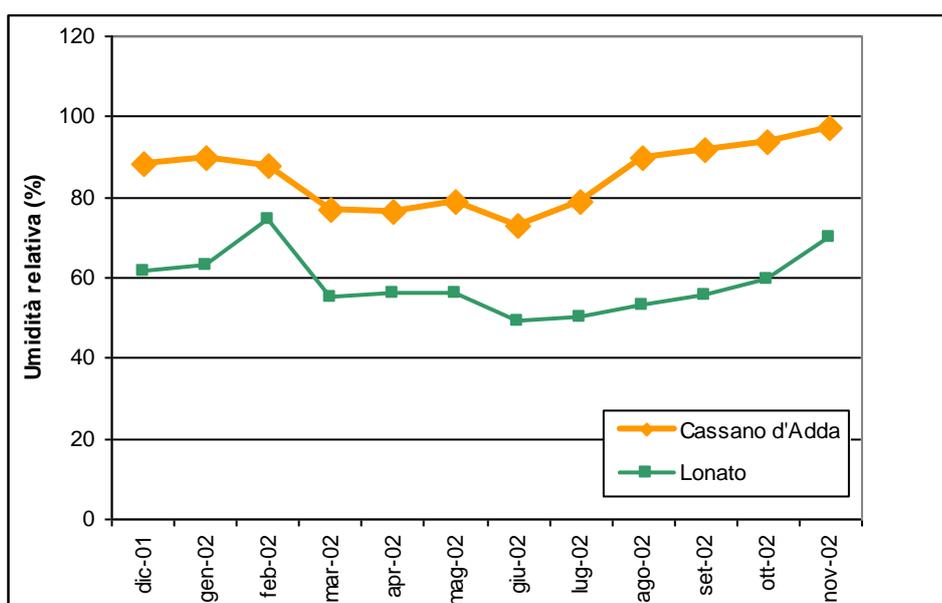
Figura 1-7 Andamento delle temperature medie mensili relative alle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato – 1 dicembre 2001 – 30 novembre 2002.



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.

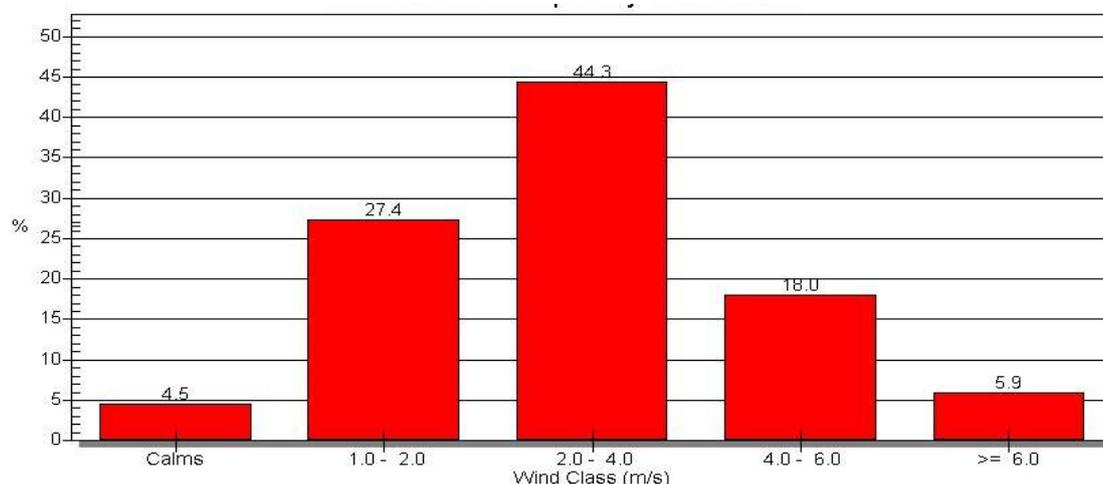
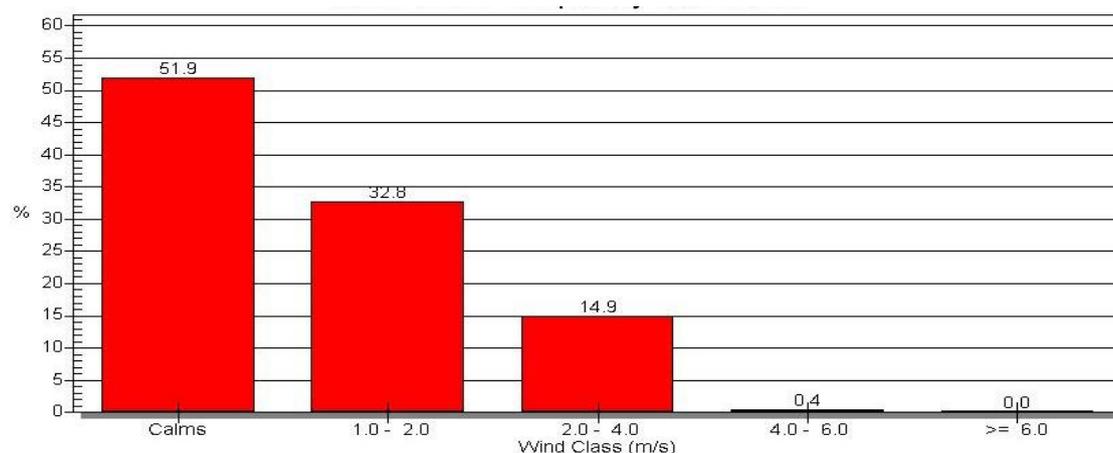


Figura 1-10 Distribuzione delle classi di velocità relativa ai dati meteorologici di Lonato – serie storica.



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.

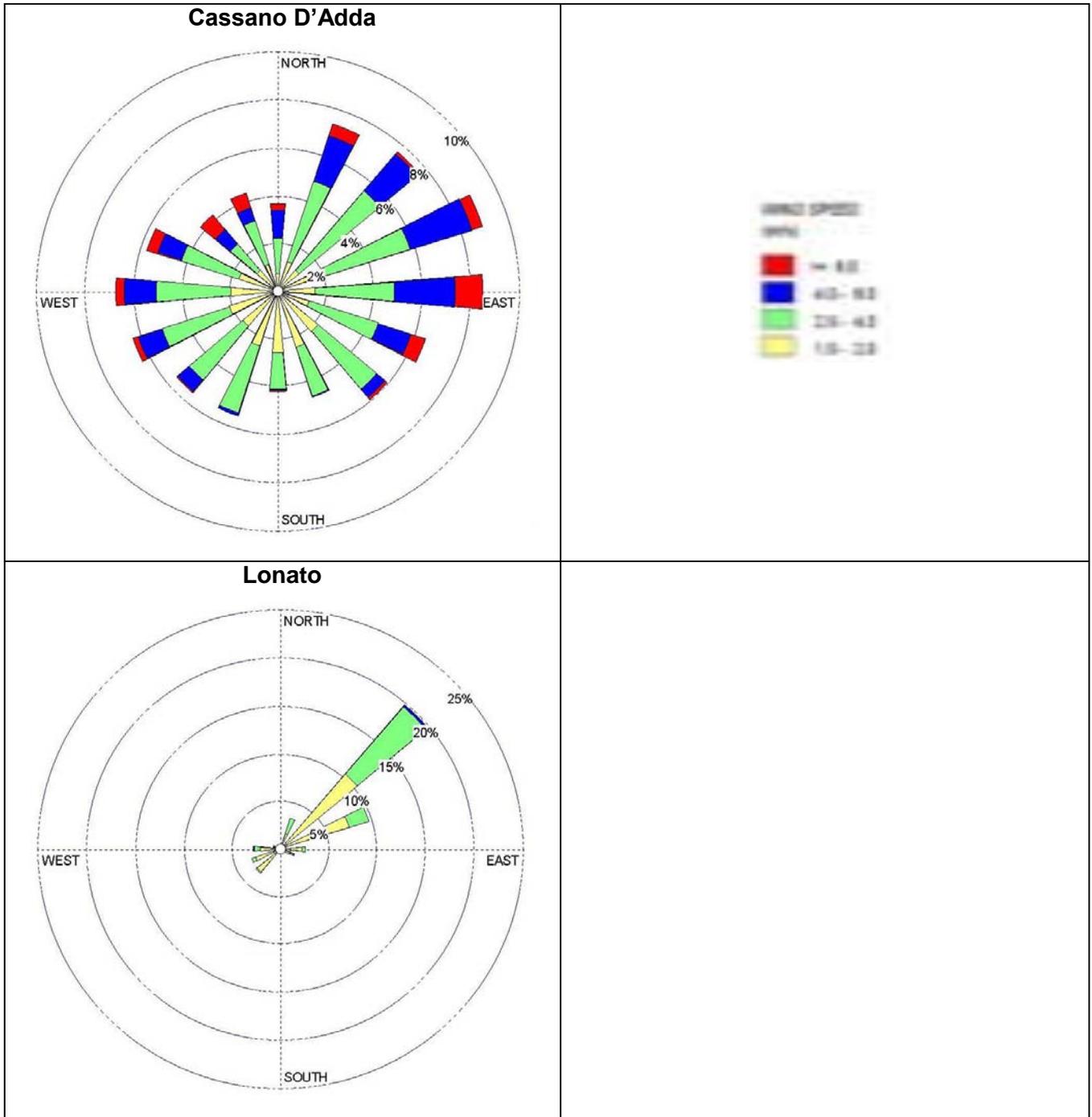


Figura 1-12 Rose dei venti stagionali – Stazione di Cassano d’Adda (frequenze %) – serie storica.

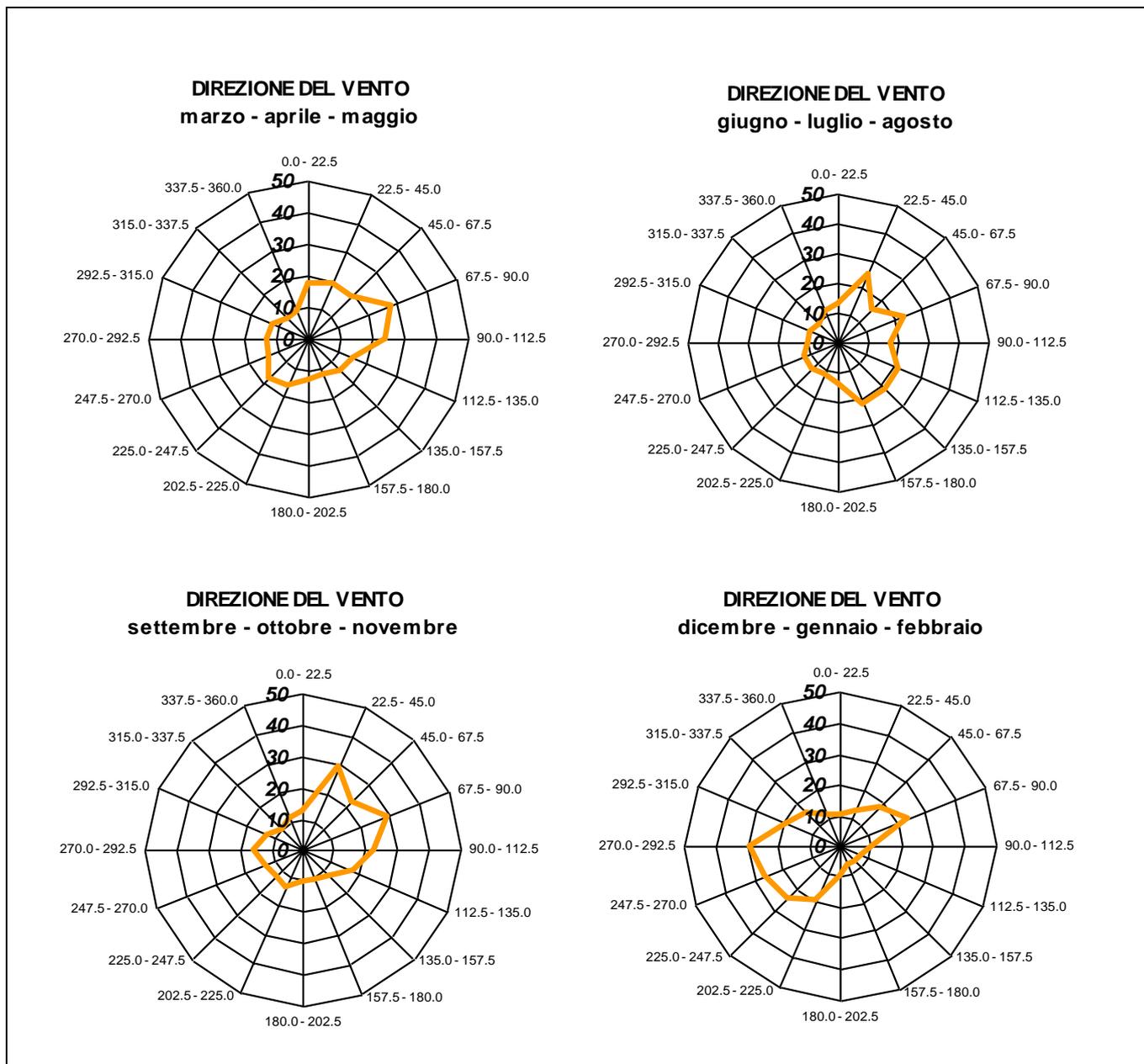
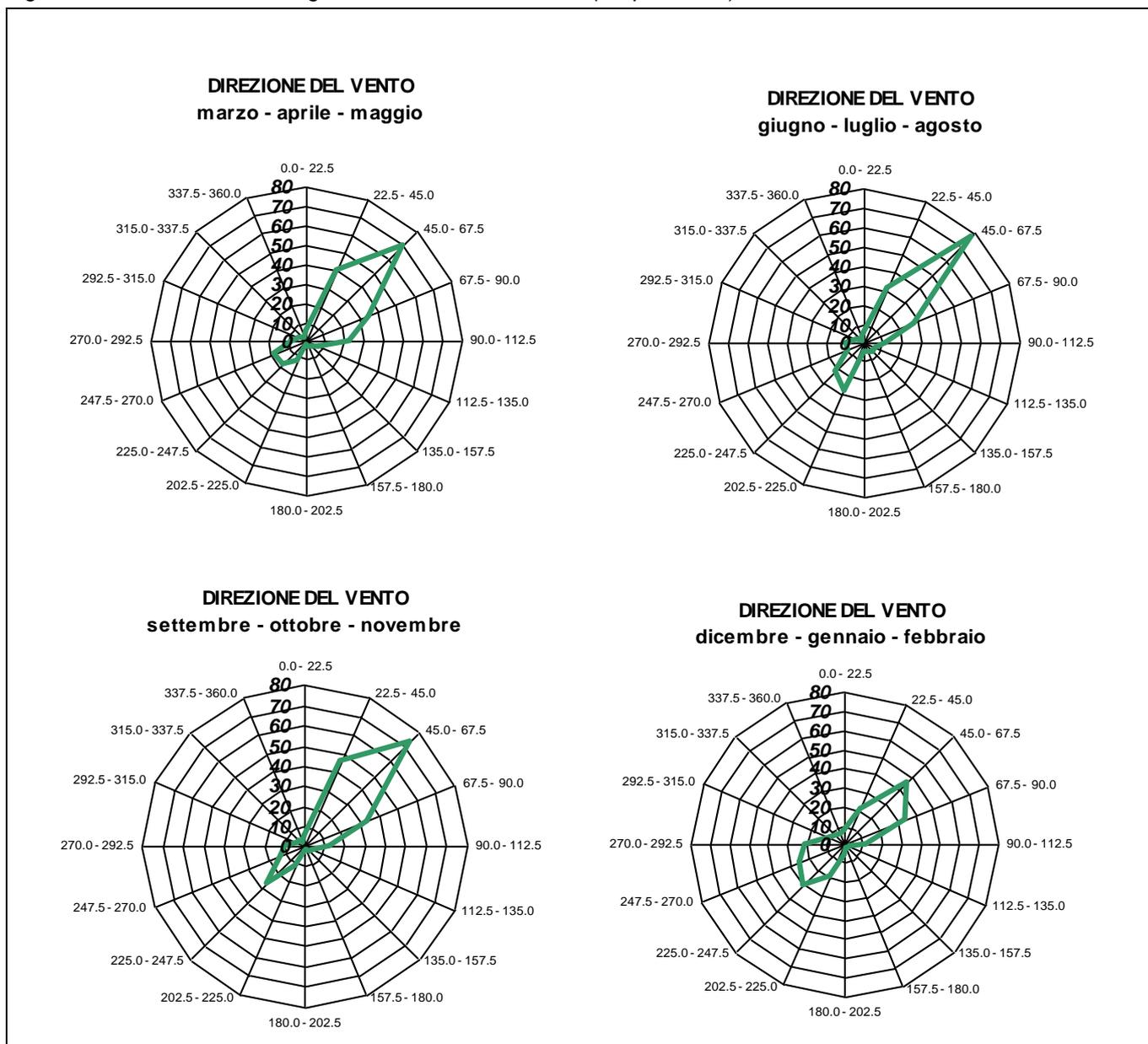


Figura 1-13 Rose dei venti stagionali – Stazione di Lonato (frequenze %) – serie storica.



Caratteristiche meteorologiche serie 2005

Temperatura

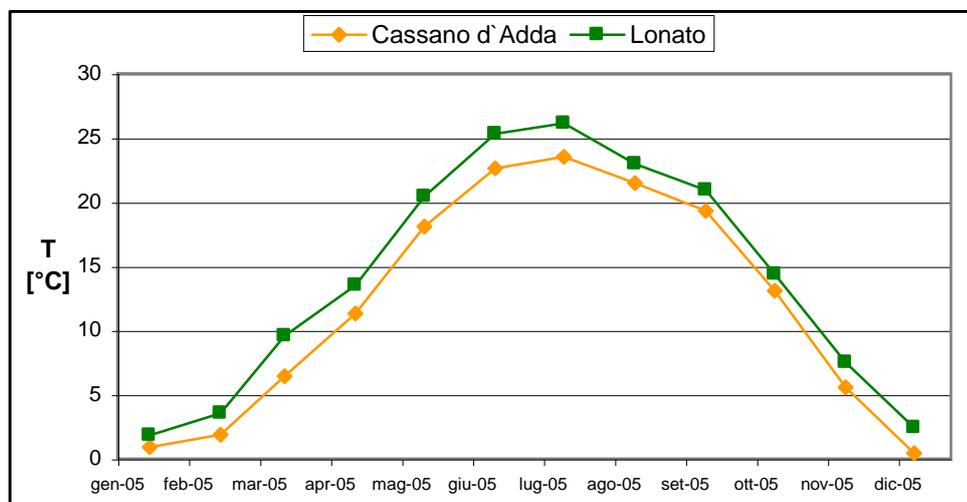
Per l'analisi dell'andamento termometrico relativo all'ambito territoriale di riferimento sono stati utilizzati i dati di temperatura delle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato; per essi si è provveduto a calcolare le medie mensili.

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.

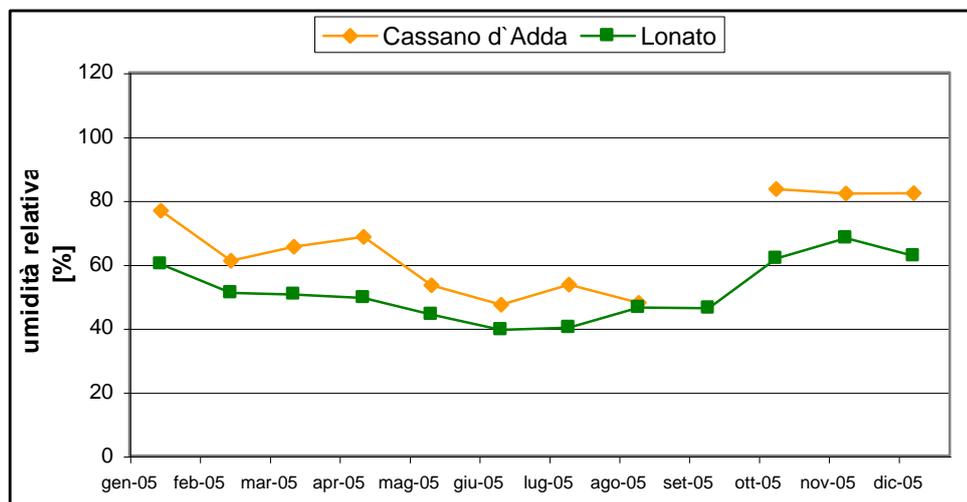
Figura 1-14 Andamento delle temperature medie mensili relative alle stazioni di Cassano d'Adda e Lonato – serie 2005.



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.

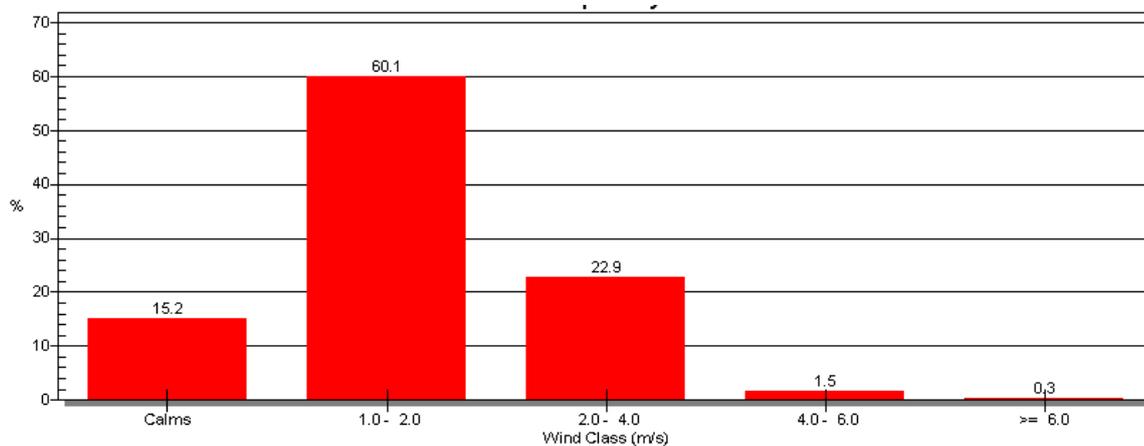
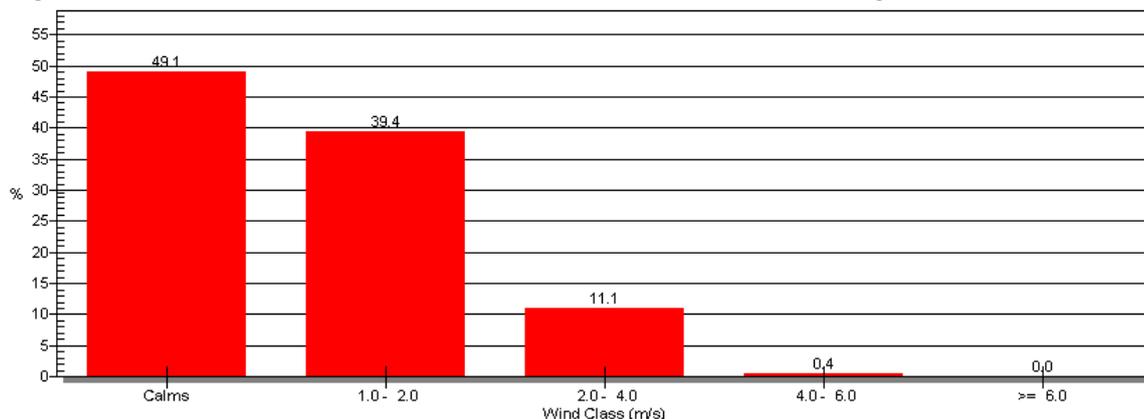


Figura 1-17 Distribuzione delle classi di velocità relativa ai dati meteorologici di Lonato – serie 2005.



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

- per la stazione di Cassano d'Adda i venti provengono con maggior frequenza da nord 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 metereologiche di Cassano d'Adda e Lonato.

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

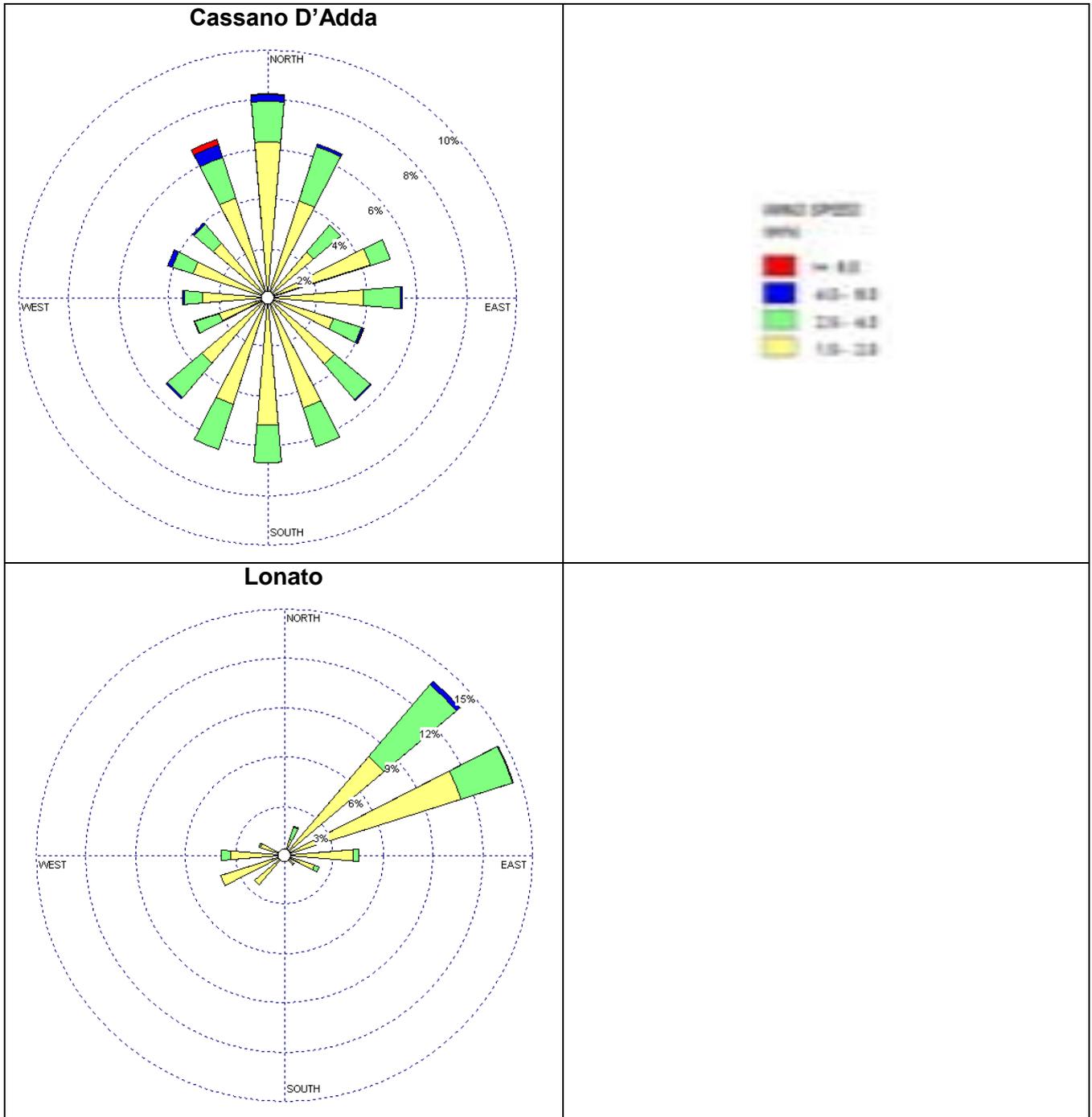


Figura 1-19 Rose dei venti stagionali – Stazione di Cassano d’Adda (frequenze %) – serie 2005.

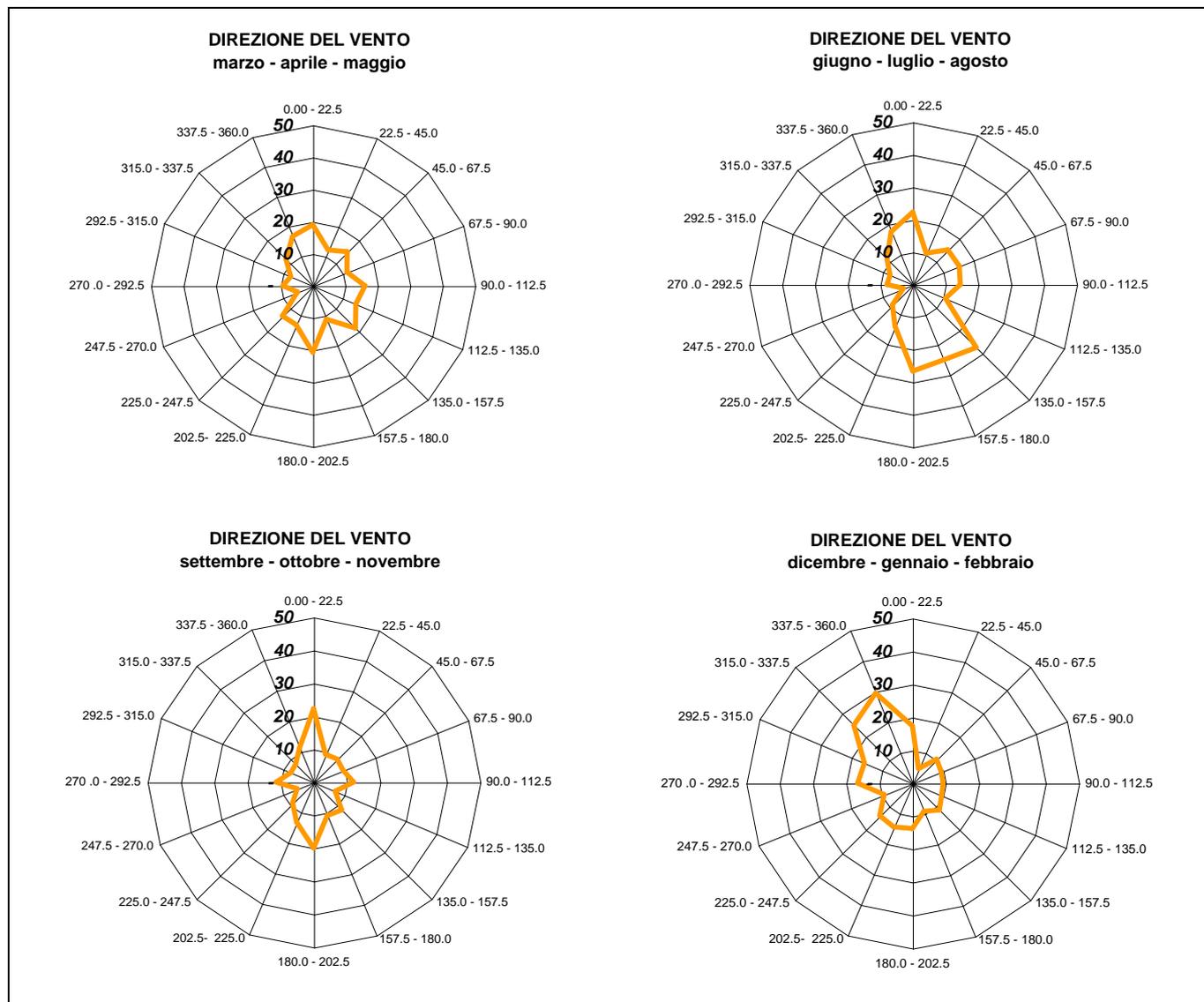
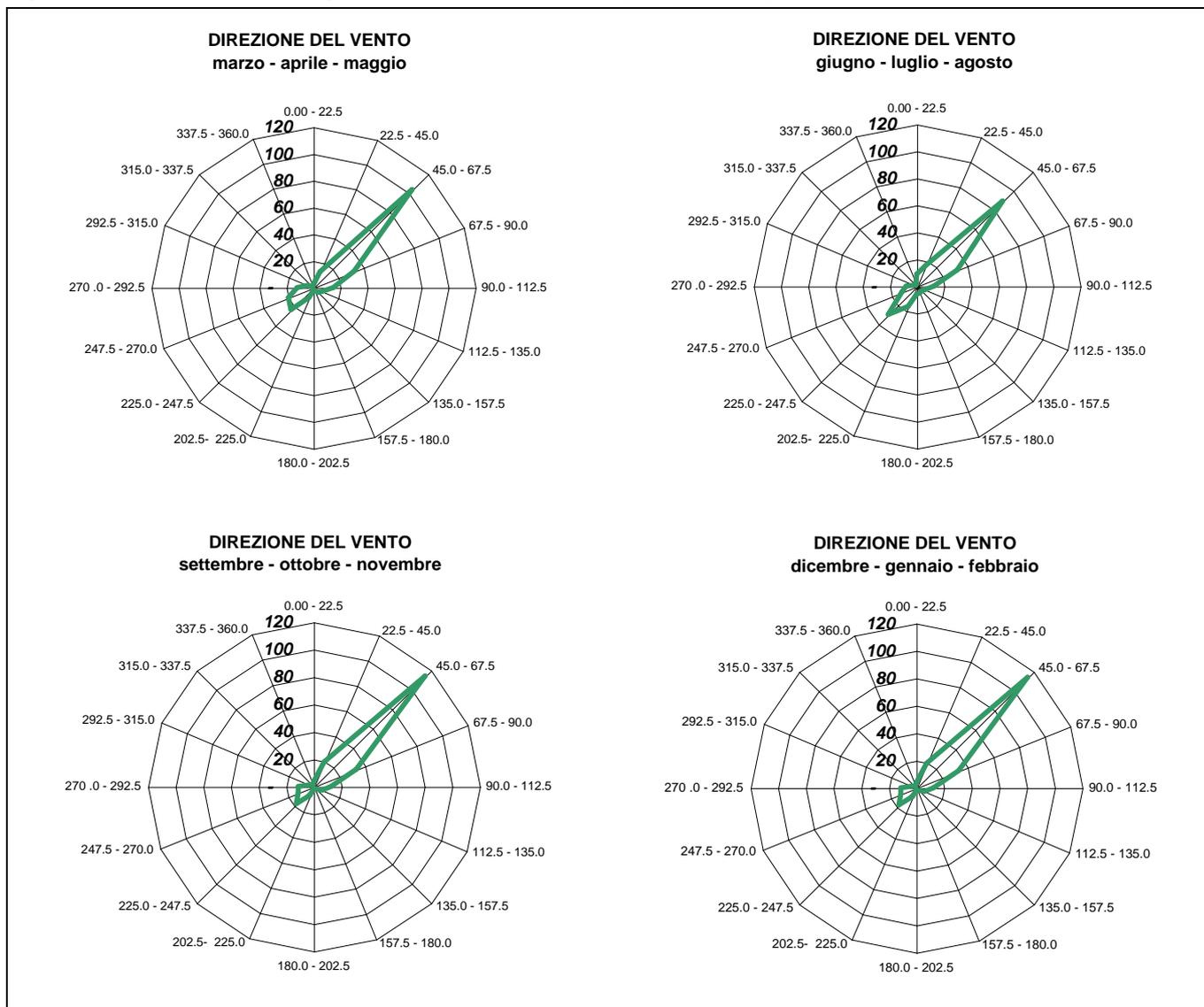


Figura 1-20 Rose dei venti stagionali – Stazione di Lonato (frequenze %) - serie 2005.



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

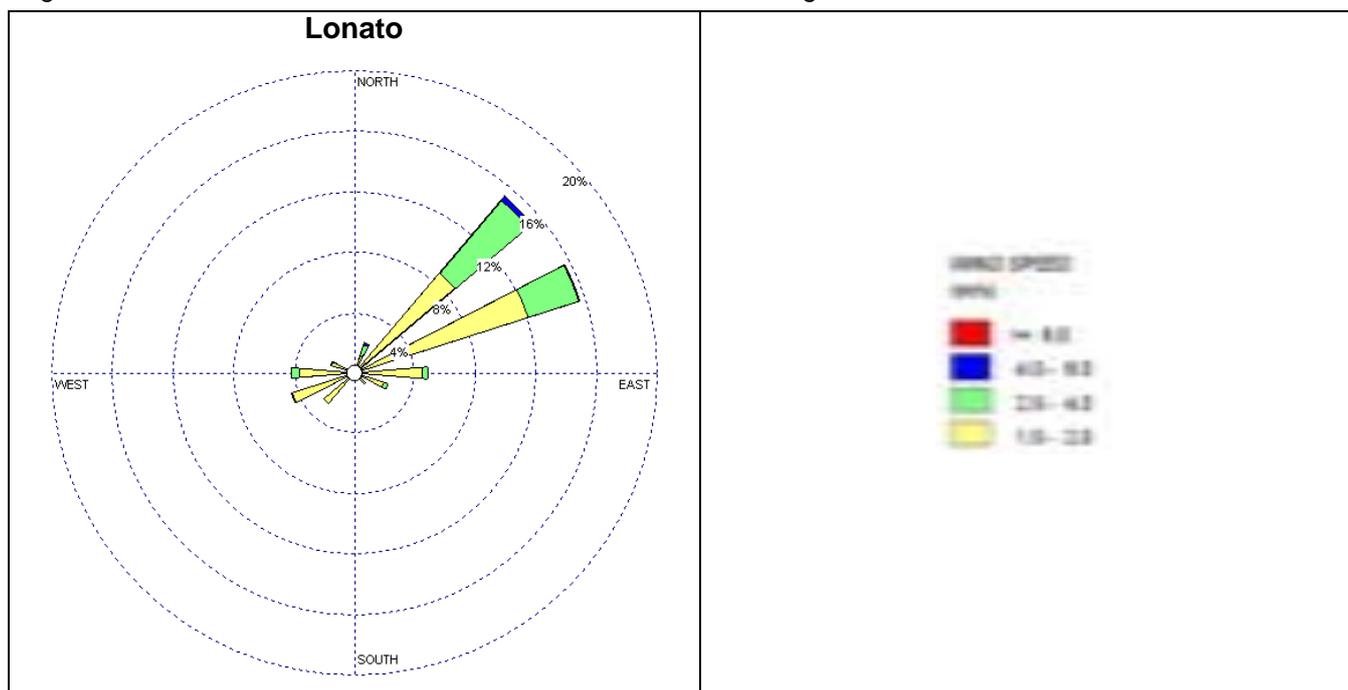
Per la valutazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera si utilizza il modello ISC3-ST (Industrial Source Complex Short Term) sviluppato dall'Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti (cfr. Paragrafo II modello di calcolo utilizzato, Q.R Ambientale). L'input meteorologico del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

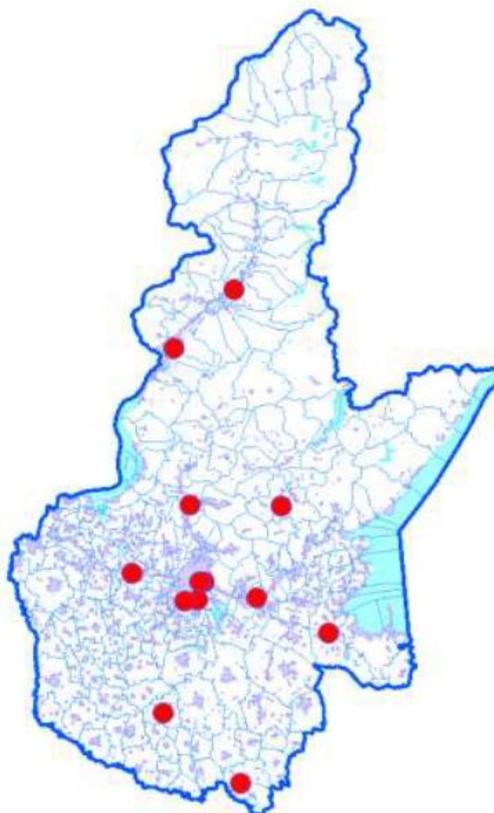
La caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria del sito in esame è stata effettuata sulla base dei dati rilevati dalle stazioni fisse di misura che misurano il particolato aerodisperso più prossime all'area di indagine appartenenti alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria dell'ARPA 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/m³ e pari a 38-42 ug/m³ per la stazione di BS Broletto e a 40-43 ug/m³ per la stazione di BS Villaggio Sereno; per la stazione di Rezzato, i valori si attestano su 44-54 ug/m³, 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 ⁻³ (max 35 volte/anno)	Media annuale (Limite: 40 µg m ⁻³)
BS Broletto	2008	77	38
	2009	91	40
	2010	89	39
	2011	105	42
	2012	94	41
BS Villaggio Sereno	2008	97	43
	2009	100	42
	2010	89	40
	2011	113	43
	2012	106	40
Rezzato	2008	132	50
	2009	130	48
	2010	105	44
	2011	154	54
	2012	115	46

Figura 1-23 Trend mensile PM10 Brescia e Provincia 2012

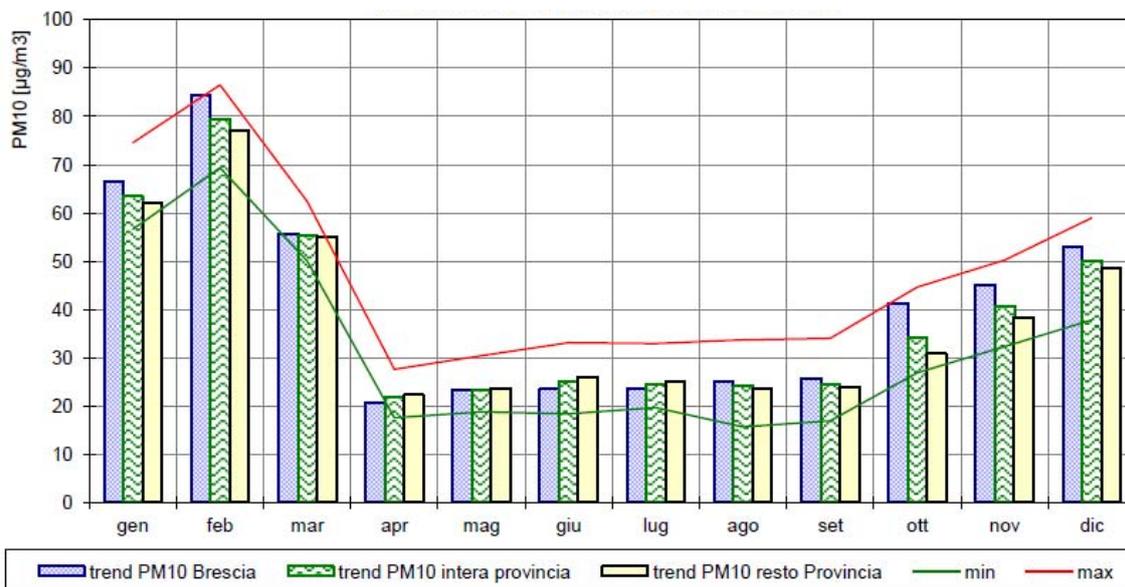


Figura 1-24 Trend PM10 Brescia e Provincia.



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

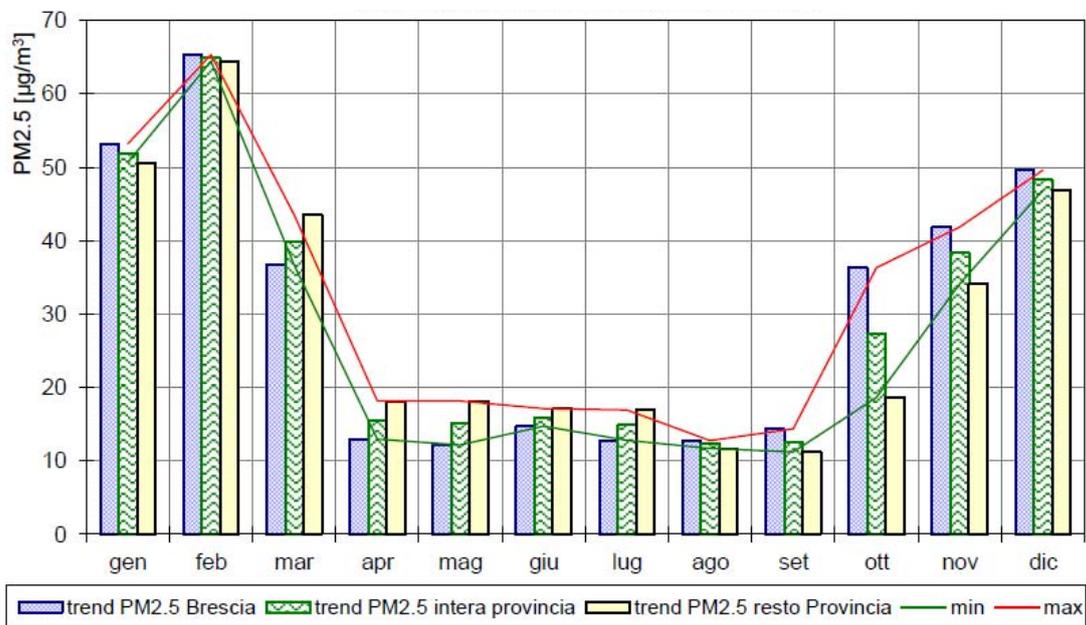
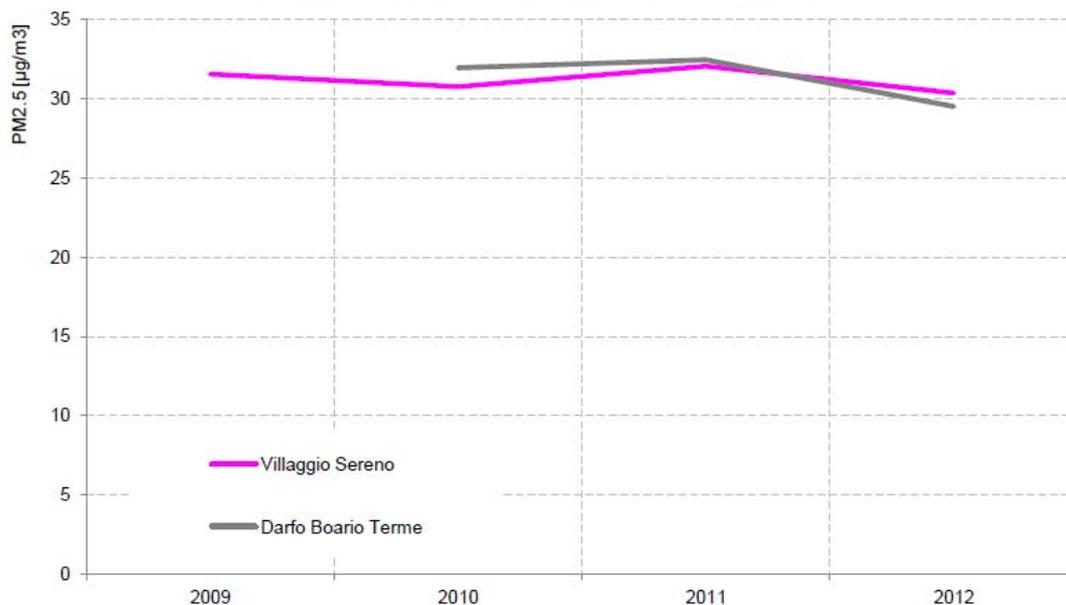


Figura 1-26 Trend PM2.5 Brescia e Provincia.



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 (cfr. Reticolo Idrografico Allegato 1 del presente volume - Quadro di riferimento Ambientale) per l'ubicazione della cava è rappresentato dalla fascia di pianura compresa fra il fiume Oglio e il fiume Chiese.

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

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

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 dal 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.

Nell'area occupata dalla cava si osserva una permeabilità del suolo elevata. Si stima che la falda sotto l'area di cava si collochi circa 20 m al di sotto del piano campagna, con flusso idrico in direzione prevalentemente nord-sud (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, è risultata sempre compresa tra i 26-28 m dal piano campagna.

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.

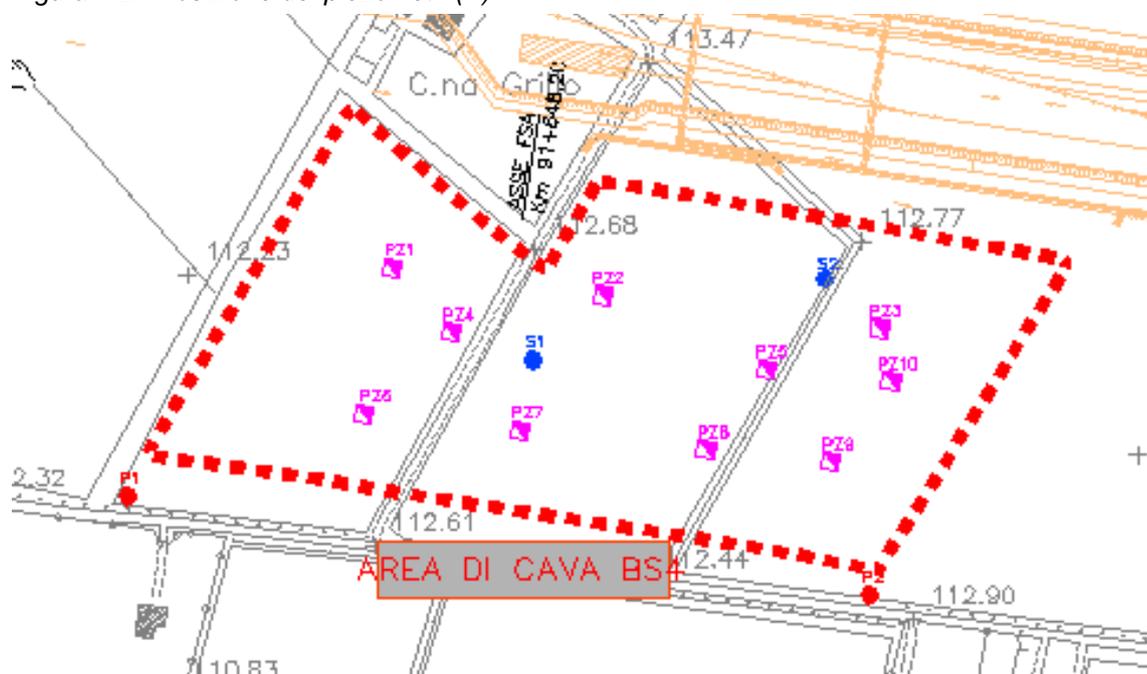
In relazione alla profondità dello scavo previsto per la cava in questione (circa 18 m) e delle caratteristiche fisiche del sito ora illustrate, il quadro appena delineato cambia sostanzialmente a seguito dell'esecuzione dell'intervento poiché le condizioni di soggiacenza del livello piezometrico superficiale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

Per quanto attiene la possibile interferenza con pozzi pubblici e privati si osserva che non vi sono strutture di alcun tipo incluse nel raggio dei 200 m previsti dalla normativa vigente quale fascia di rispetto per i pozzi pubblici (cfr. Doc. di Progetto Definitivo IN0500DE2N4GE0002036, "Carta ubicazione punti d'acqua"). In ragione di quanto detto si ritiene che gli scavi previsti non potranno determinare alcun disturbo ai pozzi presenti nell'area.

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

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

Figura 1-27 Posizione dei piezometri (P).



LEGENDA

-  PZ1 Pozzetti esplorativi
-  P1 Sondaggi con piezometri
-  S2 Sondaggi geognostici

Figura 1-28 Livelli freatici minimi misurati nei 4 piezometri siti nei pressi dell'area di cava (settembre/ottobre/novembre 2005).

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

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

- buona permeabilità verticale per porosità del substrato al di sotto del terreno agrario, specie nei primi 4-5 m, in leggera diminuzione verso il basso, per una certa maggior presenza di fine; le due prove di permeabilità Lefranc effettuate nei sondaggi P1 e P2 hanno individuato un valore di conducibilità idraulica pari a 1.7×10^{-6} e 5.8×10^{-6} cm/s rispettivamente alle profondità di 6 e 9 m.
- costante assenza di falda per i primi 25 m circa dal p.c.
- assenza di livelli impermeabili significativi per continuità, estensione areale, potenza e grado di impermeabilizzazione fino a fine sondaggi (-25 m da p.c.). È presente un livello più fine potente circa un metro tra i 16 ed i 17 m circa su parte del terreno investigato, ma estensione, continuità, caratteristiche granulometriche e spessore non sono tali da costituire una valida barriera alla percolazione dell'acqua meteorica in profondità.
- falda a superficie libera con direzione generale di flusso nord-sud, localmente NNW-SSE, con soggiacenza sempre maggiore di 25 m in corrispondenza alla cava e comunque compresa tra i 26 ed i 28 m in zona (piezometri di linea 3SN023 e 3SN025, misure dell'ottobre-novembre 2005. I piezometri interni installati fino a -25 m da p.c. sono risultati sempre asciutti).
- falda profonda confinata con livello statico medio di circa 35 m da p.c. (C.na Villa Libera, dato fornito dalla proprietà su pozzi locali).
- franco della prima falda rispetto al fondo scavo in cava di 6-7 m.

- rispetto alle condizioni generali di flusso della prima falda nel corso del tempo si può ipotizzare un progressivo abbassamento del livello della stessa nel tempo, sia rispetto ai dati ricavabili dalla cartografia tematica disponibile, sia come constatazione dei fruitori locali di pozzi. La stima dell'abbassamento è di oltre 10 metri in 25-30 anni.

In sintesi, dai dati misurati nei piezometri installati:

- Gradiente: il gradiente piezometrico medio presente nella zona di cava è stato ricavato direttamente dalla carta allegata. Risulta una pendenza dello 0,35% verso S15°E.
- Porosità: il substrato in cui scorre il sistema acquifero che alimenta i pozzi di tutta la zona è costituito da rocce sciolte di origine alluvionale continentale e la porosità totale oscilla quindi tra il 25-30% ca. di sabbie e ghiaie ed il 50% dei limi e delle argille. Mediamente, tenendo conto delle informazioni desumibili dalle prove di laboratorio sui materiali e dalle stratigrafie e valutando l'importanza relativa delle varie classi granulometriche rappresentate, si possono indicare valori dell'ordine del 30-35%. Considerando anche le condizioni fisiche di maggior addensamento del substrato in profondità, si può indicare una porosità efficace complessiva dell'ordine del 15-20%.

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



1.6 SUOLO E SOTTOSUOLO

1.6.1 Geologia e geomorfologia

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

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

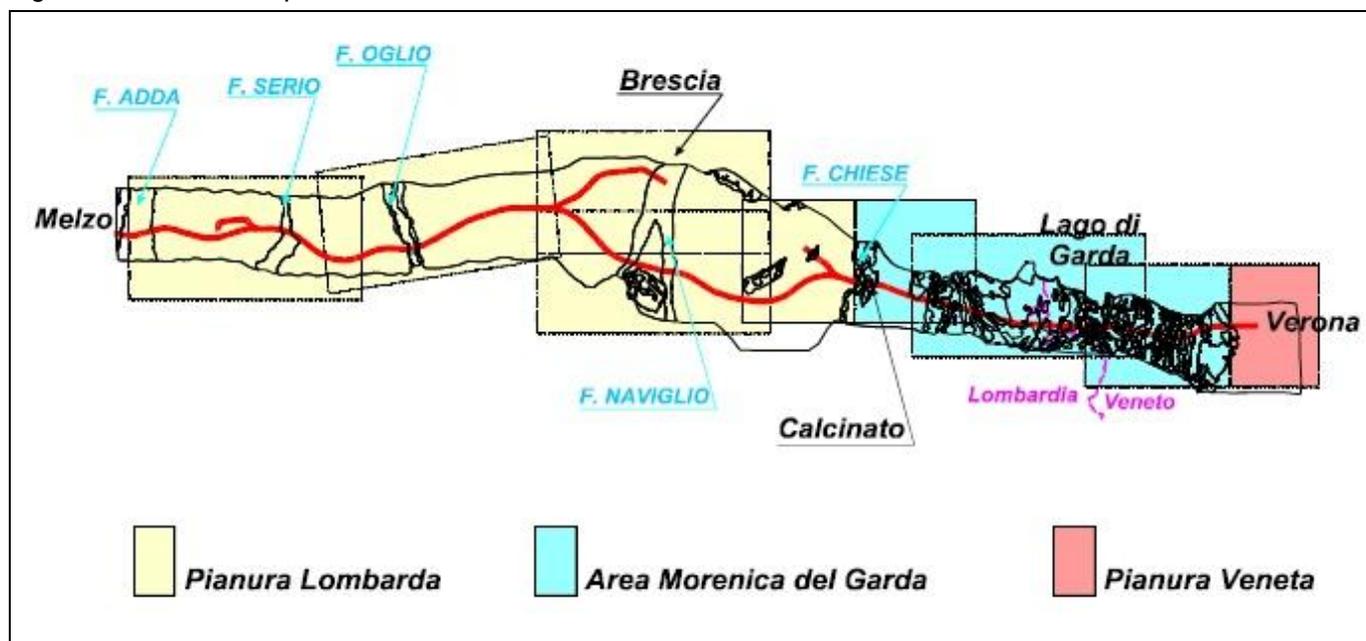
Le alluvioni recenti dei corsi d'acqua che solcano l'unità morfologica della pianura presentano generalmente granulometria grossolana, sebbene siano talora osservabili episodi di più bassa energia.

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 1-29 Carta di inquadramento territoriale.



La descrizione degli aspetti geologici e geomorfologici 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 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

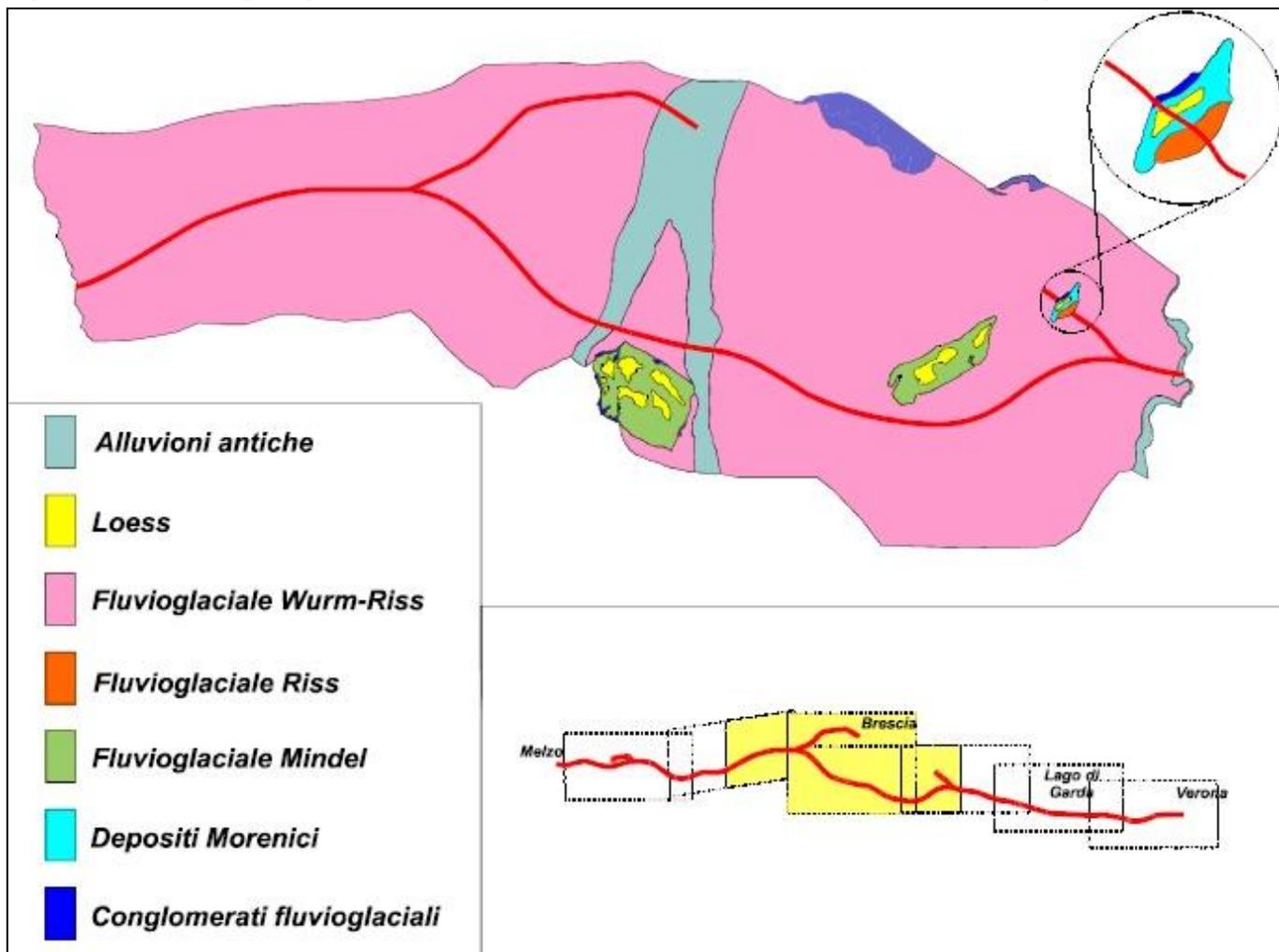
In questo settore si tratta di morene profondamente alterate in argille rosso-brune per uno spessore di 1-4 m, con scarsi ciottoli a silicati e silicei. Lungo le creste delle cerchie moreniche più esterne dell'anfiteatro benacense affiora la morena ghiaiosa fresca, costituita da materiale litico eterogeneo 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 1-30 Schema geologico del settore di pianura lombarda compreso tra i fiumi Adda e Oglio.



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 lenti limoso-

argillose, di natura poligamica; tali depositi costituiscono il “livello fondamentale della pianura”. Sono caratterizzati dalla presenza di un esiguo strato superficiale di alterazione, argilloso-sabbioso bruno giallastro, talora assente. Si segnala la presenza di un paleoalveo sul lato orientale della cava.

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

La relazione di progetto stabilisce, sulla base di sopralluoghi in situ e della lettura della documentazione raccolta, che l’area indagata è caratterizzata dalla presenza di un potente substrato di origine esclusivamente sedimentaria continentale per un’estensione di diversi chilometri all’intorno.

In generale si possono distinguere due gruppi formazionali principali, entrambi ascrivibili però allo stesso periodo e ad analoga origine. Si tratta dei depositi fluvioglaciali della pianura che si estendono in tutte le direzioni attorno all’area e costituiscono il substrato proprio dell’intervento e dei depositi fluvioglaciali e glaciali formanti il terrazzo su cui sorge l’abitato di Castenedolo, anch’essi di origine fluvioglaciale e glaciale.

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

Allogruppo del Mella (identificativo: Me-):

- Conglomerati di Ciliverghe (MeCL - Pleistocene inf.): si tratta di depositi fluvioglaciali parzialmente cementati costituenti un livello deposizionale del Pleistocene inferiore affiorante con discreta continuità lungo l’orlo inferiore del terrazzo su cui sorge l’abitato di Castenedolo. La loro potenza si aggira mediamente attorno ai 15 – 20 metri. Non sono presenti nell’area in esame né in superficie, né in profondità, in quanto costituiscono affioramenti di cordonatura alla base della zona collinare, mentre nelle aree di pianura sono coperti dalle successive alluvioni fluvioglaciali.
- Unità glaciale di Castenedolo (MeCA – Pleistocene medio): si tratta di depositi connessi con la glaciazione würmiana conservati direttamente nel lembo collinare di Castenedolo, mentre risultano totalmente asportati dalla successiva erosione su tutta la pianura.
- Unità di Capriano del Colle (MeCC – Pleistocene sup): costituiti da depositi fluvioglaciali successivi ai precedenti ed affioranti anch’essi solo nella parte collinare di Castenedolo.

Alloformazione di C.na Rodenga (identificativo: Ro)

- Depositi fluvioglaciali (Ro - Pleistocene sup): si tratta di depositi grossolani, ghiaiosi e ciottolosi con una significativa percentuale di fine non plastico, che risulta però quasi assente nei primi

metri di profondità, fino a 4 – 5 metri dal p.c. Costituiscono il substrato proprio della zona in studio. I materiali granulari si presentano arrotondati e sani e analizzando i risultati dei sondaggi ed i rilievi in situ si può stimare mediamente un progressivo aumento del diametro degli elementi lapidei scendendo verso il basso, da porre in relazione alle più accentuate condizioni torrentizie presenti per ragioni climatiche e morfologiche nel passato più remoto.

1.6.2 Geolitologia

In corrispondenza dell'area della cava sono stati eseguiti n. 10 pozzetti esplorativi, seguiti da 4 sondaggi geognostici spinti fino a 25 metri di profondità con prelievo di campioni, necessariamente rimaneggiati stanti le caratteristiche granulari dei materiali, e prove eseguite in laboratorio, comprendenti la misura del contenuto naturale d'acqua, l'analisi granulometrica per vagliatura meccanica ed i Limiti di Atterberg. È seguita poi la classificazione UNI 10006 (stradale) e USCS.

In sintesi si osserva quanto segue.

Il terreno agrario di copertura ha una potenza sempre ridotta e piuttosto uniforme, limitata al primo mezzo metro circa dalla superficie. In proposito è facile osservare nei campi l'affioramento di ciottoli e ghiaia, circostanza spesso lamentata dai coltivatori e che ovviamente riduce la lavorabilità del suolo agrario. Anche su questo livello sono comunque state eseguite le prove di laboratorio di classificazione, con risultati ovviamente modesti dal punto di vista qualitativo come materiali inerti, uso peraltro escluso per questo primo livello.

Le percentuali di ghiaia e sabbia tra la superficie e - 0,5 m sono uguali e non preponderanti (30% sia per la sabbia che per la ghiaia). Il fine è preponderante e limo più argilla arrivano ad una percentuale media (su tutti i pozzetti) del 40%. La plasticità è sempre presente e l'indice plastico significativo (12% in media). Si nota una notevole omogeneità di risultati su tutta l'area di cava, infatti l'escursione dei valori percentuali delle varie classi è relativamente modesta e non si discosta mai troppo dal valor medio: la ghiaia va dal 20 al 40%, ancor più omogenea è la presenza di sabbia, che va dal 25 al 33%. Il fine (limo più argilla) è compreso tra il 27 ed il 51%, ma in 6 pozzetti su dieci è limitato tra il 35 ed il 45%. L'umidità naturale, sicuramente influenzata direttamente dalle condizioni meteorologiche, stante la superficialità del livello, è anch'essa poco variabile da punto a punto e mediamente del 23%.

La seconda serie di prove in laboratorio è stata centrata sui materiali prelevati nei pozzetti al di sotto del livello superficiale e fino a 3,30-3,70 m dal p.c. Qui le caratteristiche litotecniche sono completamente diverse e rispondono perfettamente agli standard di qualità necessari per gli usi in progetto. L'assortimento medio è il seguente: ghiaia pari al 49%, sabbia 47%, passante al setaccio n° 200 pari al 3,5%. L'umidità naturale è costantemente molto bassa, a testimonianza dell'assenza di falda e del buon drenaggio e mediamente è risultata essere del 3,8%. I limiti di consistenza non sono mai possibili.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

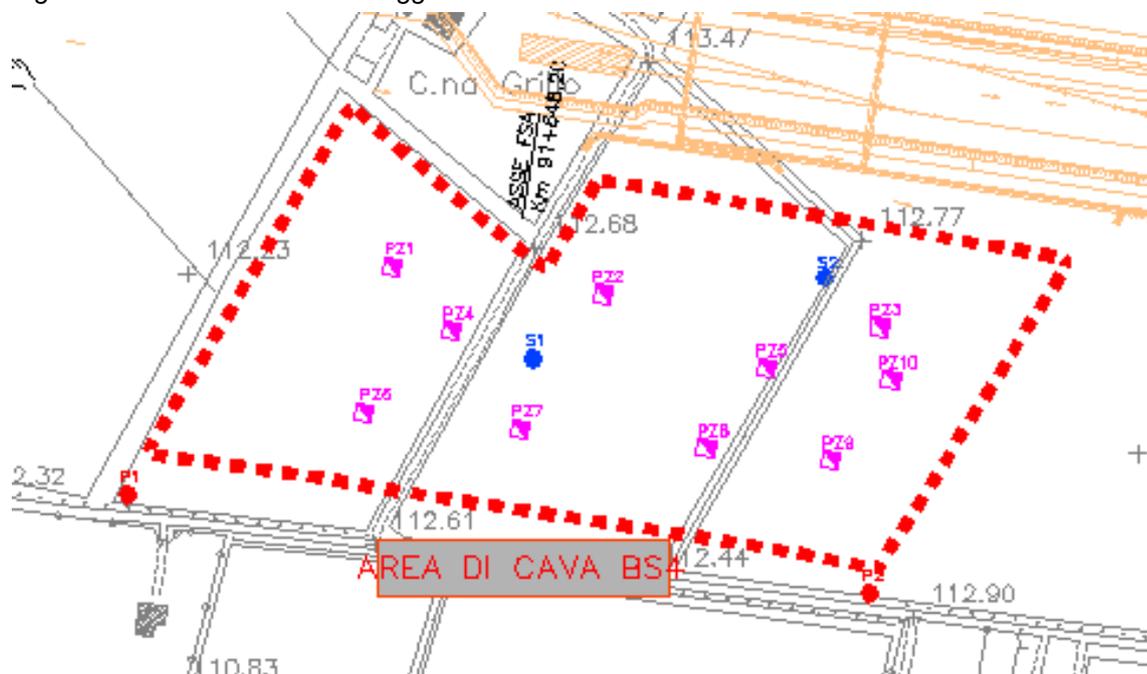
Rev.
0

Foglio
45 di 143

Per conoscere le caratteristiche del materiale presente in profondità fino alle massime quote di scavo previste sono stati effettuati 4 sondaggi geognostici a rotazione spinti fino a 25 m dal p.c., con prelievo di campioni e effettuazione di SPT a varie profondità. Dal loro studio si può constatare che su tutta l'area si ha una costante presenza di terreni ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi prevalenti, con la sola eccezione, riscontrata in tre sondaggi su quattro, di un livelletto più fine, limoso e talvolta argilloso con sabbia potente circa 1 m, presente, a seconda delle zone, tra i 15,5 ed i 17 m di profondità.

Dalle prove di laboratorio, che di sicuro danno una indicazione granulometrica più precisa rispetto alle stratigrafie descrittive di campagna risulta che l'assortimento medio è il seguente: ghiaia e sabbia pari al 38% cadauno, passante al setaccio n° 200 mediamente pari al 24%. I limiti di Liquidità hanno dato valori costantemente contenuti e compresi tra il 15 ed il 22%, il limite di plasticità va dal 12 al 14%. L'indice di plasticità in particolare varia tra il 2 ed il 5% a testimonianza del ridotto contenuto di fine plastico.

Figura 1-31 Posizione dei sondaggi.



LEGENDA

-  PZ1 Pozzetti esplorativi
-  P1 Sondaggi con piezometri
-  S2 Sondaggi geognostici

1.6.3 Aspetti pedologici

Per la caratterizzazione pedologica dell'area interessata dalla presenza della cava il presente paragrafo fa riferimento a quanto descritto nella relazione di progetto. I dati riportati in tale relazione sono desunti dalla cartografia pedologica delle Regione Lombardia e da indagini eseguite in situ dai progettisti, come riportato nello stralcio della carta pedologica di progetto in Figura 1-32 nonché nell'estratto della Carta della capacità d'uso dei suoli di progetto in Figura 1-33 derivata dalla precedente in funzione delle relative classi di capacità d'uso.

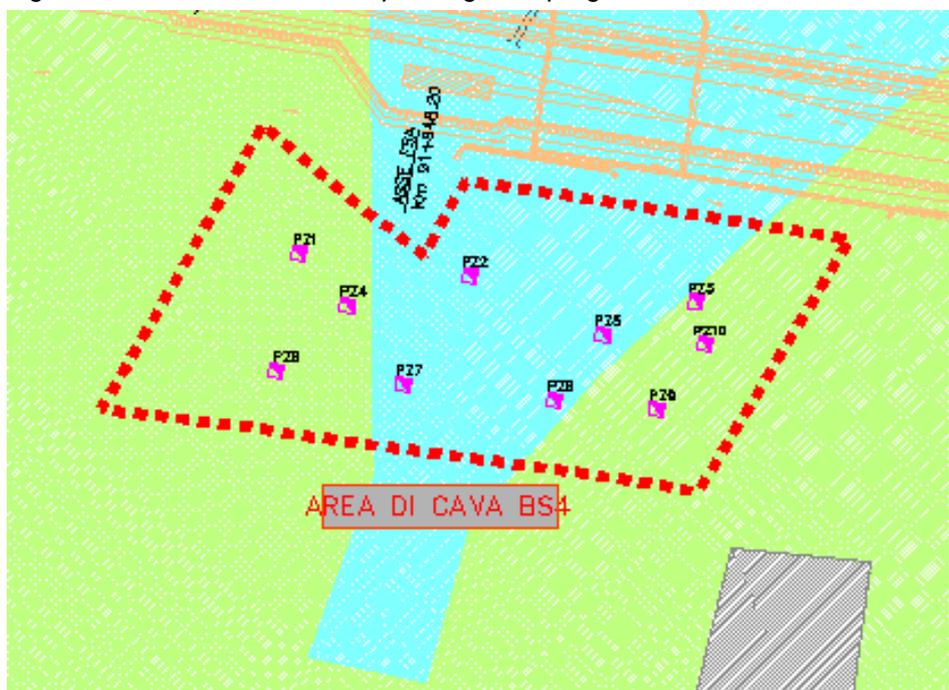
Nella pubblicazione "Suoli e paesaggi della Provincia di Brescia", edita dall'ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste) l'area di estrazione appartiene al "Pedopaesaggio del livello fondamentale della pianura", posto all'esterno delle cerchie moreniche e formatosi in seguito al trasporto dei materiali grossolani delle acque di fusione dei ghiacciai. Le superfici sono solcate da corsi d'acqua intrecciati a formare un regime fluviale di tipo "braided", che nel corso del tempo ha depositato materiale a granulometria differente verticale ed orizzontale.



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

La relazione di progetto riporta che l'osservazione diretta dei suoli effettuata dai progettisti tramite pozzetti esplorativi ha consentito di rilevare la presenza di superfici più o meno conservate e parzialmente erose, interessate da tracce di paleo-alvei che possono aver sicuramente contribuito allo smantellamento delle originarie coperture quaternarie. Si tratta di suoli a profilo Ap- Bt-(BC)-C con parent material che coincide anche con il substrato; sono moderatamente profondi con l'orizzonte C che talora si incontra già a 40-50cm e orizzonti Bt più o meno sottili, in virtù del grado di conservazione; il topsoil e la parte residua del subsoil sono in genere decarbonatati, non calcarei o moderatamente calcarei, con scheletro da scarso a comune e tessiture medie o moderatamente fini (da franche a franche-argillose). Il substrato risulta essere composto da orizzonti molto o fortemente calcarei, generalmente scheletrici, a tessitura grossolana (da franca sabbiosa a sabbiosa). In virtù delle caratteristiche tessiturali e granulometriche il drenaggio è buono, senza evidenze di idromorfia e la permeabilità è moderata.

Figura 1-32 Estratto della carta pedologica di progetto 04 – IP – B – 04284-00.



LEGENDA



Area di cava

UNITA' PEDOLOGICHE

 CVR 1 / APD 1 – Inceptic Hapludalfs fine loamy, mixed, active, mesic / Inceptic Hapludalfs fine loamy over sandy or sandy skeletal, mixed superactive, mesic

 MAC 1 – Typic Hapludalfs fine, mixed, active, mesic

 TAR 1 – Typic Eutrudepts sandy skeletal, carbonatic, mesic

 Aree edificate ed Infrastrutture

 Pazzetti esplorativi

 Linea AC/AV Milano – Verona in progetto

 Raccordo Ospitaletto – Montichiari in progetto

Le qualità derivate sono di seguito descritte:

- **Capacità d'uso:** si tratta di suoli che appartengono tutti alla II classe di capacità d'uso. Si tratta di suoli, fertili ed adatti a differenti colture, che presentano alcune moderate limitazioni che riducono la produttività delle colture e possono richiedere pratiche colturali per migliorare le proprietà del suolo. I suoli di II classe sono fertili, piani o lievemente ondulati, tendenzialmente profondi.
- **Capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali:** tale funzione varia da a seconda delle caratteristiche granulometriche e tessiturali del suolo; avranno una maggior capacità protettiva i suoli che hanno tessiture medie, viceversa per le tessiture più fini. Nel complesso la capacità

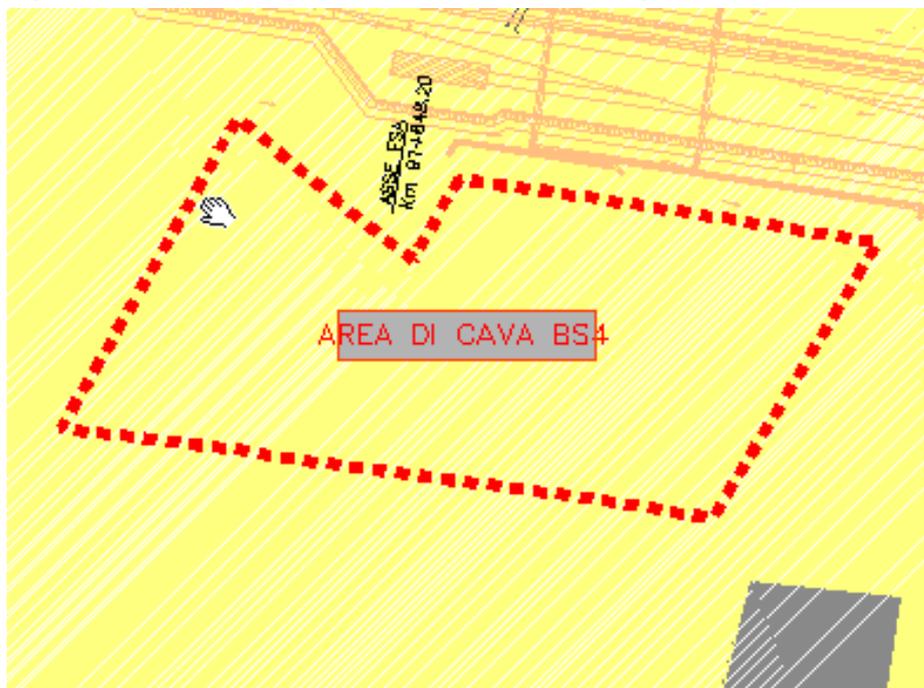
protettiva è elevata, senza grossi problemi di scorrimento superficiale, anche in virtù della pendenza.

- Capacità protettiva per le acque sotterranee: per questa caratteristica si può dire il contrario rispetto il punto precedente e quindi avranno una capacità protettiva moderata i pedotipi con permeabilità maggiore e caratteristiche granulometriche più favorevoli. Nel complesso si può dire che i suoli presenti abbiano una capacità protettiva da moderata a scarsa.
- Capacità protettiva riguardo l'utilizzazione dei fanghi di depurazione urbana: è una funzione importante che prende in considerazione caratteri chimici (es. CSC e pH) e fisici (es. granulometria grossolana); si può dire che generalmente sono suoli adatti senza limitazioni importanti per lo smaltimento.
- 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.

Dal punto di vista della classificazione tassonomica i suoli incontrati appartengono all'ordine degli Alfisuoli, (Typic Hapludalf fine loamy, mixed, mesic oppure Inceptic Hapludalf fine loamy over sandy or sandy-skeletal, mixed, mesic) secondo Soil Taxonomy '98 e ai Luvisols (Chromic Luvisol) secondo WRB '98.



Figura 1-33 Estratto della Carta d'Uso dei suoli di progetto 04 – IP – B– 04285-00.



LEGENDA



Area di cava

CLASSI DI CAPACITA' D'USO DEL SUOLO



I – Suoli privi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie (erbacee e arboree)



II – Suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture o possono richiedere pratiche colturali per migliorare le proprietà del suolo



III – Suoli con alcune limitazioni che riducono la scelta e le produzioni delle colture



IV – Suoli con molte limitazioni che restringono la scelta delle colture e richiedono accurate pratiche agronomiche



V – Suoli con forti limitazioni che ne restringono l'utilizzazione, salvo casi particolari, al solo pascolo e bosco



VI – Suoli con limitazioni molto forti. Il loro uso è limitato al pascolo o al bosco



Aree edificate ed infrastrutture



Linea AC/AV Milano – Verona in progetto



Raccordo Ospitaletto – Montichiari in progetto

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 subordine da studi floro-faunistici 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.
- Bricchetti e Fasola, 1990. Atlante degli Uccelli nidificanti in Lombardia.
- Bricchetti, 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 lapathyfolium*, *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 coltre vegetale e per il forte inquinamento floristico cui si è accennato.

In base al sopralluogo effettuato nonché da quanto emerge dall'analisi della Carta degli Usi Agricoli e della Vegetazione, emerge che lungo il torrente Garza, la Roggia Mezzana, all'interno dell'area di cava e sul perimetro del sito sono presenti formazioni arboree arbustive lineari (siepi e filari).

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.

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 1-16 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

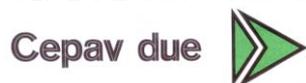
reg = regolare

irr = irregolare

par = parziale

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

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA


 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
 Doc. N. 07823_02

 Progetto
 IN05

 Lotto
 00

 Codifica Documento
 DE2RGSAA0000830

 Rev.
 0

 Foglio
 55 di 143

Tabella 1-17 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	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	M reg, B, W par
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	SB, M reg, W par	Codiroso	<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 luscinoides</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

SPECIE		Fenologia	SPECIE		Fenologia
Nome comune	Nome scientifico		Nome comune	Nome scientifico	
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
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 1-18 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		

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 tare 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 Ecosistemi

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

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

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

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

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

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

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

Al fine di completare il quadro conoscitivo, per quanto riguarda la componente ecosistemica, in sede di Progetto Definitivo, è stato realizzato uno studio relativo alle reti ecologiche (Opere di mitigazione a verde – Localizzazione di reti ecologiche 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:

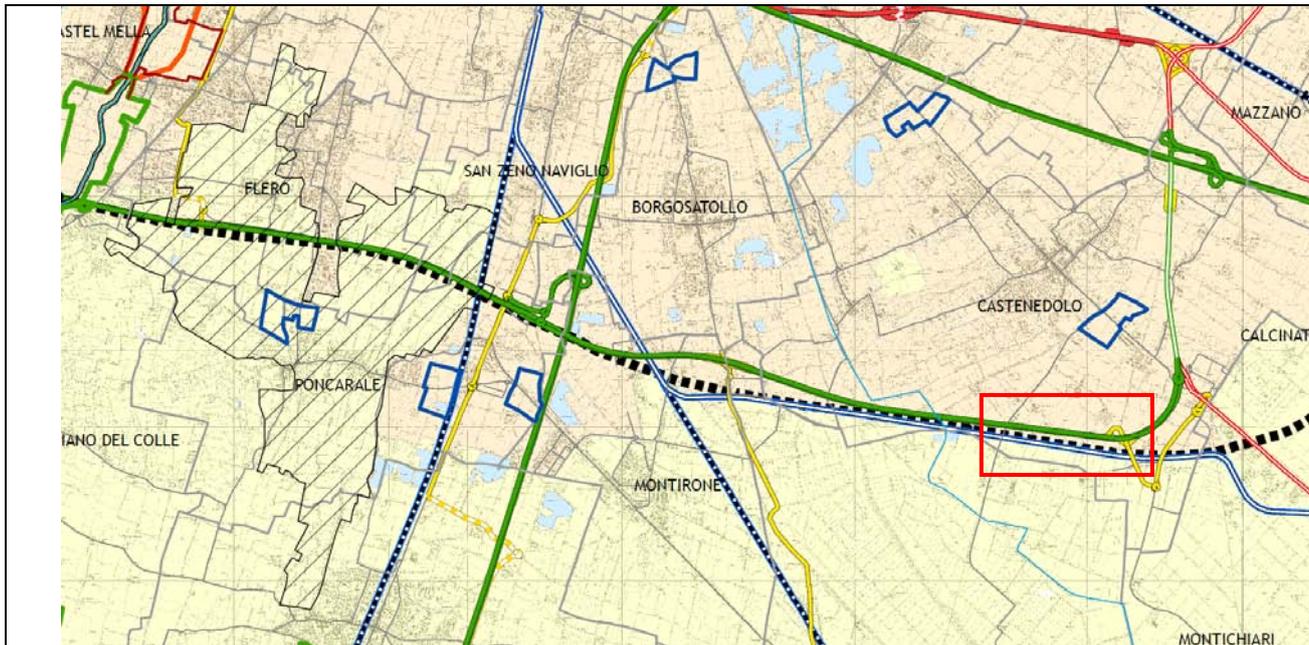
- individuazione del sistema di gangli e corridoi ecologici, costituenti la rete ecologica provinciale;
- riduzione del degrado attuale e delle pressioni antropiche future attraverso il miglioramento delle capacità di assorbimento degli impatti da parte del sistema complessivo;
- miglioramento dell'ambiente 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 un "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 interessata dal progetto concerne 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.

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 e dicembre del 2005, è stata effettuata una ricognizione archeologica di superficie che ha riguardato, oltre la raccolta dei reperti e la documentazione delle attestazioni archeologiche sporadiche e di minor importanza, anche la descrizione geoarcheologica di diversi sondaggi a carotaggio continuo eseguiti all'interno ed ai vertici dell'area di cava (cfr. Ricognizione archeologica di superficie - Campagna Novembre – Dicembre 2005 Provincia di Brescia IN0500DE2RGH02000270).

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:

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

L'indagine bibliografica non ha segnalato la presenza di ritrovamenti archeologici all'interno o nelle vicinanze dell'area della cava di Castenedolo. Tuttavia, l'angolo sud-ovest dell'area di cava intercetta una linea centuriale (cardo) della maglia bresciana in cui sono state riscontrate delle anomalie che hanno restituito materiale medievale e postmedievale.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
64 di 143

In termini di area vasta, il sito destinato alla realizzazione della cava si colloca in un tratto di pianura bresciana, posizionato a S-E della collina di Castenedolo, caratterizzato dalla morfologia superficiale tabulare con debole pendenza verso S-SE (le quote del piano di campagna degradano in questa direzione da 112 a 111 m.s.l.m; cfr. Allegato 2, Opera in Progetto del volume 1 – Quadro di riferimento Programmatico). Le uniche differenze di quota riguardano il paese di Castenedolo che è leggermente più rialzato e l'asta fluviale del fiume Chiese.

L'agricoltura è basata sulla cerealicoltura, anche se va notata una maggiore presenza, soprattutto a sud della cava, di appezzamenti a prato di notevoli dimensioni. I filari e le siepi sono discretamente presenti nell'area di cava; i cordoni più evidenti si notano lungo i rettilinei canali o fossi, come nel caso del torrente Garza che da nord-ovest scende verso sud-est, passando poco più a sud dell'area di cava. Il suo andamento rettilineo, che segue i campi coltivati e con formazione di angoli a 90°, è stato deciso dall'uomo, ma la folta vegetazione sulle sue rive crea una densa barriera verde dal notevole effetto estetico. Analoga considerazione può riferirsi, con vegetazione di più ridotta entità, al Fossodasso, che scorre all'incirca parallelo al torrente Garza. Nell'intorno, variano la monotonia delle aree a seminativo, i vigneti nei pressi del paese di Castenedolo.

Sono presenti molte cascine singole, anche sui confini della cava in progetto (Cascina Novara, Villa Libera, Cascina Panada, La Madonnina)

In base a quanto emerge dalla lettura della carta del Sistema Insediativo ed infrastrutture (Allegato 5 del presente volume - Quadro di riferimento Ambientale) il sito di cava è inserito in un contesto già fortemente sfruttato dalle necessità umane. L'area è inserita tra la statale Goitese e la SP 66, a sud corre la linea ferroviaria Parma-Brescia.

Si segnala inoltre, la presenza di area dedite ad attività estrattive, talvolta in attività, altre volte dimesse.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
65 di 143

Figura 1-34 Veduta cascina Panada, a sud – ovest dell'area di cava.



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 sui ricettori localizzati nell’area di riferimento e censiti nella Scheda Censimento dei Ricettori presentata al termine del presente volume, sono stati presi come riferimento i limiti di deroga previsti in base alla normativa vigente e i limiti previsti dai Piani di Zonizzazione Acustica dei comuni di Castenedolo e Ghedi.

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 IN0500DE2RHSA00000010 e relativi Dossier (rilievi fonometrici eseguiti nel 2005). Nello specifico presso il recettore BS4_01, che è classificato in classe III dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Ghedi, è stato registrato un valore di L_{Aeq} pari a 63,3 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno. Tale valore è superiore al valore limite di immissione della classe III (60 dB(A)).

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 1-35 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
Lombardia	145,6	54,1	22,0	32,0	141,2	20,8
Italia	148,6	53,5	21,5	32,0	129,8	20,8

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 1-19 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 ²	8,7	9,1	8,2	8,2	8,2	8,3	8,5	8,7	8,6	8,5	8,9
Tasso Natalità ³	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

² Tasso di mortalità: Decessi per 1.000 abitanti calcolato come Dec/Pop*1.000

³ 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. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
72 di 143

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*).

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 e lavorazione dell'inerte, 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:

- 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: 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);
- 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;
- polveri generate dalla frantumazione e vagliatura del materiale negli impianti di lavorazione degli inerti previsti.

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_i). Il fattore di emissione E_i 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)_i: emissione dell'inquinante i (ton/anno);

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

E_i: 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 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 (buldozing-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 giornaliere (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 PM₁₀;

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:

$$E_U = \frac{E_C}{(100\% - PM10Efficiency\%)/100\%} \quad (\text{eq.4: EPA, AP-42, 11.9.2 Equation 1})$$

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.

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.

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	0,06	1,74	2,15E-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	4,50E-05

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 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 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) e nell'ipotesi peggiorativa di funzionamento contemporaneo della cava BS4, BS10 e dell'impianto di frantumazione e vagliatura sono riportati nelle Figure 1 (a,b,c,d) allegate:

- 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 µg/mc per la media annua, 50 µg/mc come valore da non superare più di 35 volte all'anno.

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

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

Le concentrazioni nel caso di funzionamento per 24 ore risultano essere più elevate. Come si può notare dalla Figura 1c le concentrazioni medie annue di PM10 si mantengono superiori a 40 µg/mc fino ad una distanza di oltre 1.000 m dal perimetro. La isoconcentrazione 10 µg/mc si estende fino a oltre 1.500 m dal perimetro della cava.

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

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

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

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

Si ricorda che le mappe rappresentano il solo contributo delle attività di cava e non tengono conto di eventuali altri contributi (valore di fondo, autostrada, altre sorgenti di polvere, attività di cantiere ecc.). Tuttavia si ricorda che tali risultati sono stati prodotti nelle ipotesi cautelative che non tengono conto

dell'effetto contenitivo legato all'abbassamento delle fonti di emissioni rispetto al livello del p.c nelle differenti fasi di escavazione e alla presenza di eventuali barriere o dune perimetrali.

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

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

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

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

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

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

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



2.1.6 Progetto di Monitoraggio Ambientale

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

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

La localizzazione del recettore ATK508 sul territorio, è riportata sull'Atlante Cartografico (codice: IN0500DE2NZIM0001001) allegato al progetto di monitoraggio.

Nel seguito viene riportata una breve descrizione dei parametri monitorati:

- (PM10) particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 µm: derivano dalle emissioni prodotte dal traffico veicolare tipiche dei trasporti su gomma, a seguito dell'usura di freni e pneumatici e al risollevarsi di polveri presente sulla carreggiata. Tali polveri hanno la caratteristica di penetrare nel tratto superiore delle vie aeree o tratto extratoracico (cavità nasali, faringe e laringe) causando irritazioni, secchezza, infiammazioni del naso e della gola e fenomeni di sensibilizzazione sfocianti anche in manifestazioni allergiche;
- (PM 2,5) particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm: rappresenta la frazione più piccola del PM10 ed è definito anche come la "frazione respirabile". Tale frazione ne costituisce il 60% del PM10 ed ha la caratteristica di penetrare fino alle parti più inferiori dell'apparato respiratorio o tratto tracheobronchiale (trachea, bronchi, alveoli polmonari) provocando gravi malattie respiratorie e inducendo formazioni neoplastiche.

La selezione del punto di monitoraggio in corrispondenza della cava è stato effettuato prendendo in considerazione:

- la presenza di edifici o abitati adiacenti alle aree di scavo;
- la vicinanza a aree logistiche previste per le cave;
- le eventuali ricadute delle polveri generate dagli scavi sul recettore sottostante maggiormente esposto.

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

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

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

La frequenza delle misure è di:

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

Attraverso il monitoraggio descritto saranno determinati i valori delle medie giornaliere della concentrazione di PM2,5 e di PM10. I dati medi giornalieri relativi al periodo di campionamento verranno poi direttamente confrontati con i limiti normativi.

Nel caso in cui si evidenzino scostamenti rispetto ai limiti di riferimento, le azioni di controllo verranno orientate alla verifica degli interventi mitigativi messi in atto nella cava.

Per il monitoraggio dei **parametri metereologici** (necessari a valutare la diffusione ed il trasporto a distanza dell’inquinamento atmosferico), è previsto l’utilizzo di un sistema di misura per la definizione del microclima nel sito dotato di un insieme di sensori, installati alla sommità di un palo telescopico ad una altezza di 2 o 10 m, per i seguenti parametri meteorologici:

- velocità del vento (riscaldato);
- direzione del vento (riscaldato);
- temperatura (schermato e ventilato);
- precipitazioni (riscaldato);
- radiazione solare (radiometro netto e globale);
- pressione (aneroide);
- umidità relativa (schermato e ventilato).

Inoltre l’unità dispone di:

- un sistema di acquisizione e validazione dei dati;
- un sistema di gestione e stampa/trasmissione dei dati raccolti;
- per le postazioni di monitoraggio del traffico: sistema di rilievo del traffico veicolare su strada: apparecchiatura elettronica automatica oppure conta-traffico a sensore magnetico.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
85 di 143

I campioni prelevati secondo le modalità sopra descritte, verranno poi sottoposti ad opportune analisi di laboratorio. I dati registrati dal laboratorio mobile saranno, previa validazione, messi in relazione con i livelli di attenzione e di allarme, con i limiti e con i valori guida o con gli obiettivi di qualità prescritti dalla normativa.

Il Progetto di Monitoraggio ambientale della linea (Progetto Definitivo tratta Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona) prevede, inoltre, misure per il monitoraggio dei principali inquinanti da traffico in corrispondenza dei ricettori che si trovano lungo la viabilità interessata dalle attività di trasporto di materiale.

I punti di monitoraggio ubicati in vicinanza della cava BS4 sono ATV004 ed ATV005 posto in corrispondenza rispettivamente della strada comunale e della SS236 Goitese.

Le postazioni di monitoraggio sono state individuate in corrispondenza di strade che intercettano aree sensibili, quali centri abitati con edifici prospicienti la strada stessa, per le quali è stato previsto un passaggio di autocarri con flusso superiore ai 10 autocarri/h (comprensivo di andata e ritorno).

Scopo delle misure previste in corrispondenza di questi ricettori è quello di valutare la diffusione ed il trasporto a distanza dei principali inquinanti gassosi prodotti dal flusso di mezzi pesanti "traffico cava-cantiere": monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO e NO₂) ed ozono (O₃), durante la fase di corso d'opera nelle stazioni stradali oggetto di monitoraggio.

L'esatta ubicazione delle postazioni del monitoraggio cava – cantiere ATV004 ed ATV005 è riportata nell'Atlante Cartografico (codice IN0500DE2N3IM0001001).

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 ed al trasporto del materiale estratto all'area di selezione, dai macchinari agenti all'interno dell'impianto di selezione stesso, dai mezzi di trasporto del materiale trattato al fronte avanzamento lavori.

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 del sito di 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.

Pertanto la stima degli impatti non può prescindere dalla presenza della vicina cava BS10 che sarà in anch'essa in attività nello stesso periodo. I materiali estratti da entrambe le cave che distano l'una dall'altra circa 100 m saranno lavorati nell'impianto di vagliatura e frantumazione posto lungo la linea a sud dell'area estrattiva BS10. Le simulazioni sono eseguite nell'ipotesi peggiorativa di funzionamento contemporaneo delle due cave e dell'impianto.

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 di trasporto inerti impiegati:
 - all'interno dell'area di cava (dalla cava all'impianto di selezione)
 - all'esterno dell'area di cava (dall'impianto di selezione 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 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

2.2.5 Stima degli impatti

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

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

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

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

ed in base ai limiti previsti dai Piani di Zonizzazione Acustica dei comuni di Castenedolo e Ghedi. L'area di prevista escavazione e parte dei recettori sensibili considerati (cfr. Tabella 2-4) ricadono nel

comune di Castenedolo, pertanto i dati simulati vengono messi a confronto con i livelli acustici di riferimento individuati del Piano di Zonizzazione Acustica del comune medesimo.

Per quanto riguarda i ricettori BS4_01, BS4_02, BS4_03, BS4_05, BS4_06, BS4_07, BS4_13 e BS4_14 che ricadono nel comune di Ghedi al confine con il comune di Castenedolo, si è invece utilizzato il piano di Zonizzazione Acustica del comune stesso.

La Tabella 2-4 riporta per ciascun ricettore interessato dalla presenza della cava, sinteticamente descritto nella Scheda Censimento dei Ricettori, i valori limite previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica dei due comuni suddetti.

Tabella 2-4 Valori limite previsti (dB(A)) dai Piani di Zonizzazione Acustica.

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

La Tabella 2-5 riporta per ciascun ricettore i livelli acustici equivalenti diurni e notturni stimati nelle due ipotesi di funzionamento (24 ore/gg e 10 ore/gg) e i valori limite previsti dai Piani di Zonizzazione Acustica e i limiti di deroga.

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

La mappa di propagazione del rumore in entrambe le ipotesi di funzionamento mostra livelli di pressione sonora elevati principalmente all'interno dell'area di cava ed in prossimità di lavorazione del materiale inerte. Tuttavia, nell'ipotesi di funzionamento normale della cava (10 ore/gg), i livelli di pressione sonora risultano superiori ai limiti di immissione previsti da PZA in corrispondenza dei ricettori BS4_01 BS4_02, BS4_08, BS4_09 e BS4_13. Nell'ipotesi di funzionamento a 24 ore/gg i livelli di pressione acustica simulati in corrispondenza di tutti i ricettori considerati superano i limiti di immissione notturni previsti da PZA, mentre i limiti di immissione diurni sono superati nei ricettori BS4_01, BS4_02, BS4_08, BS4_09, BS4_10 e BS4_13.

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)		
	Mitigazioni	assenti	assenti		
	Periodo	diurno/notturno	diurno		
Comune	Ricettore	Leq [dB(A)]		Limite diurno	Limite notturno
Ghedi	BS4_01	63,1	61,0	60	50
Ghedi	BS4_02	63,6	61,5	60	50
Ghedi	BS4_03	55,9	53,8	60	50
Ghedi	BS4_05	57,6	55,6	60	50
Ghedi	BS4_06	58,0	55,9	60	50
Ghedi	BS4_07	56,5	54,4	60	50
Ghedi	BS4_08	65,8	63,7	65	55
Castenedolo	BS4_09	65,7	63,7	60	50
Castenedolo	BS4_10	61,2	59,1	60	50
Castenedolo	BS4_13	66,4	64,4	60	50
Castenedolo	BS4_14	60,0	57,8	60	50
Castenedolo	BS4_15	58,8	56,7	60	50

Per quanto concerne invece i limiti di deroga le simulazioni mostrano che nell'ipotesi di funzionamento straordinario sulle 24 ore/gg in prossimità dei ricettori BS4_01, BS4_02, BS4_08, BS4_09, BS4_10 e BS4_13 vengono superati i limiti notturni (60 dB(A)). I limiti di deroga diurni (70 dB(A)) sono sempre rispettati.

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

Occorre evidenziare che la Cascina Grillo ricettore BS4_08 sarà abbattuta per la realizzazione della linea ferroviaria AV/AC.

2.2.6 Misure di mitigazione

E' ragionevole supporre che i superamenti di qualche dBA rispetto ai limiti posti in base al PZA che si evidenziano nel periodo diurno nelle due ipotesi di funzionamento della cava (10 ore/gg e 24 ore/gg) in corrispondenza di alcuni recettori superata la prima fase di coltivazione della cava, si ridurranno fino quasi ad annullarsi. Tale fenomeno di riduzione delle emissioni è legato al successivo abbassamento del piano di lavoro a seguito degli scavi sotto il livello del p.c.. Nella stima degli impatti si deve tener conto anche del fatto che i macchinari saranno mobili all'interno dell'area di escavazione e quindi non sempre siti in prossimità dei ricettori e della valenza temporanea del disturbo.

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

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

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

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



2.2.7 Progetto di Monitoraggio Ambientale

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

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

L'esatta ubicazione del RUK051 è rappresentata nell' Atlante cartografico IN0500DE2NZIM006003, mentre l'ubicazione del punto RUV006, 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) e 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 individuati in corrispondenza della cava BS4 sono previste attività di monitoraggio in:

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.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
98 di 143

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 $0.28 \div 1.6$ 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 sorgente⁴.

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

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.

⁴ 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 $V = 150$ m/s ed un fattore di perdita per dissipazione pari a $\alpha = 2$ dB.

⁵ I livelli di vibrazione forniti dalla letteratura tecnica sono in termini di accelerazioni ponderate RMS [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 [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 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).

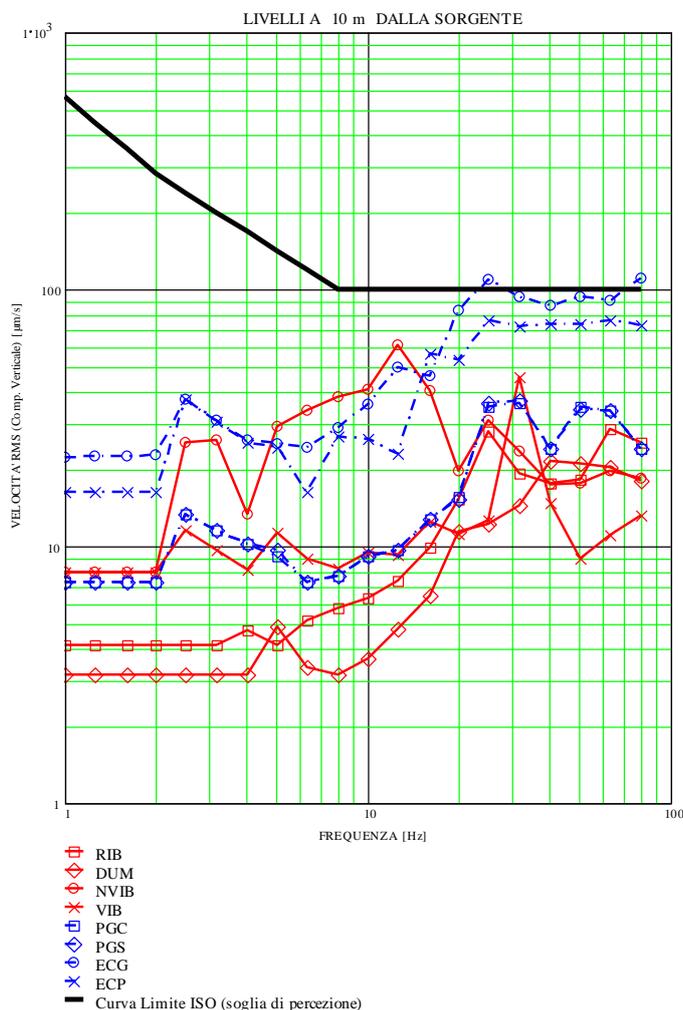


Tabella 2-7 Livelli globali ponderati delle vibrazioni verticali prodotte dalle macchine operatrici (L.H. Watkins).

Livelli ponderati	RIB	DUM	PGC	PGS	ECG	ECP
µm/s	61,20	47,29	83,01	83,44	269,75	204,39
mm/s ²	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 ⁶]
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

⁶ 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_{rif} 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.

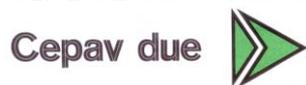
Tabella 2-11 Livelli di accelerazione ponderata in frequenza [dB] – direzione verticale.

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. 07823_02

 Progetto
 IN05

 Lotto
 00

 Codifica Documento
 DE2RGSA0000830

 Rev.
 0

 Foglio
 105 di 143

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

Sul perimetro della cava sono presenti Villa Libera a sud e altri edifici residenziali (cascine) sul lato nord, tuttavia poiché saranno rispettate le distanze, regolate dall'art. 104 del D.P.R. n. 128 del 9/4/1959 e poiché già a 10 m dalla sorgente i livelli di accelerazione raggiungono valori tali da non creare disturbo alle persone, si può stimare che gli impatti saranno nulli. 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

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

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

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

La realizzazione della cava non comporterà l'intercettazione del livello piezometrico della falda freatica la cui soggiacenza da piano campagna è di circa 20 m. Non è possibile però escludere potenziali inquinamenti della stessa, a seguito di sversamenti accidentali e non di sostanze inquinanti, o un peggioramento qualitativo a seguito dell'immissione di acque con caratteristiche peggiori, vista l'elevata permeabilità del mezzo.

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

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

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

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

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 IDR216 ed IDR217;
- 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 acqueo. 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 (NH₄), 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.

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 quota di suolo agrario poiché la fase di dismissione comporterà il permanere dello scavo. Si prevede una conseguente riduzione della produttività agricola, generalmente inferiore a quella resa dai suoli indisturbati.

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

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

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

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

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

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;
- 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 (SO₂) e azoto (NO_x), composti organici volatili (COV), metalli pesanti e ozono (O₃).

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 km².

Tali criteri possono essere oggetto di deroga alle luce delle condizioni geografiche o dell'opportunità di tutelare zone particolarmente vulnerabili: quindi, 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/m³ 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/m³. Viceversa, in presenza di ossidi di zolfo, si manifestano evidenti effetti sinergici anche a concentrazioni dell'ordine del centinaio di µg/ m³. 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/m³ di NO₂ su *Phleum pratense*, in presenza ed in assenza di una contemporanea concentrazione di 68 ppb di SO₂

	In assenza di SO ₂	Con 68 ppb di SO ₂
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 ne a livello territoriale, ne 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 coltivazione della cava determina un impatto di modeste dimensioni, considerando la forte presenza di attività estrattive (dimesse ed in attività) nelle vicinanze. L'impatto è di maggiore entità per le numerose cascine, che si trovano sul confine dell'area di scavo e per i punti panoramici posti sulle scarpate del paese di Castenedolo.

Le attività comportano peraltro una visibilità non trascurabile, ma temporanea dell'annesso impianto di vagliatura e frantumazione (cfr. Fotoinserimenti corso d'opera e post opera 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 e dicembre del 2005 non hanno evidenziato la presenza di segnalazioni archeologiche. Pertanto l'impatto sull'ambiente antropico antico è basso. Tuttavia, bisogna ricordare che in corrispondenza della linea centuriate della maglia bresciana intercettata dalla cava sono state localizzate alcune anomalie archeologiche che hanno restituito materiale postmedievale e medioevale. Pertanto, qualora in fase di escavazione della cava si dovessero ritrovare reperti archeologici si procederà come prestabilito dalla Soprintendenza dei Beni Culturali.

2.7.2 Misure di mitigazione

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

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

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).

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

Emerge che il traffico⁷ indotto dall'attività di cava risulta trascurabile rispetto al traffico relativo alla SS236 Goitese. Per maggiori dettagli si veda la Relazione Generale dei flussi di transito (cfr. Relazione Generale IN0500DE2RGCA00000011).

2.8.2 Misure di mitigazione

Nei punti in cui dovessero verificarsi situazioni particolarmente critiche saranno effettuate campagne di misurazione delle immissioni inquinanti come previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale (cfr. Atmosfera - Relazione IN0500DE2RHIM00010013).

⁷ . La stima del numero dei transiti totali è stata eseguita nelle condizioni di "Regime di picco medio - alto" (periodo durante il quale la cava opera in piena produzione con la massima sovrapposizione delle lavorazioni).

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 μm (PM10 (2)) interessano il tratto tracheo-bronchiale e le particelle con diametro intorno e inferiore ai 2,5 μm (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 (SO₂) 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 PM₁₀ e il PM_{2,5}) 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 PM₁₀ in corrispondenza dei ricettori variabile tra un valore di 5 e 50 µg/mc. Si registrano anche casi di incremento inferiore ai 5 µg/mc (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 $0.28 \div 1.6$ 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. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
119 di 143

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 ⁸ µg/mc	10 µg/mc-40 µg/mc	< 10 µg/mc
INDICATORE	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
INDICATORE	ALTO	MEDIO	BASSO

⁸ 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 acque 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.

Presenza elementi di pregio	Permanente con ripristino agrario sotto p.c.
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. e da 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.

Presenza elementi di pregio	Permanente con ripristino agrario sotto p.c.
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.

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 non sono tuttavia presenti elementi puntuali di particolare pregio paesaggistico e archeologico, ma al contrario sono già presenti siti destinati all'attività estrattiva, 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 temporaneo e comunque trascurabile 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 della popolazione residente 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. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

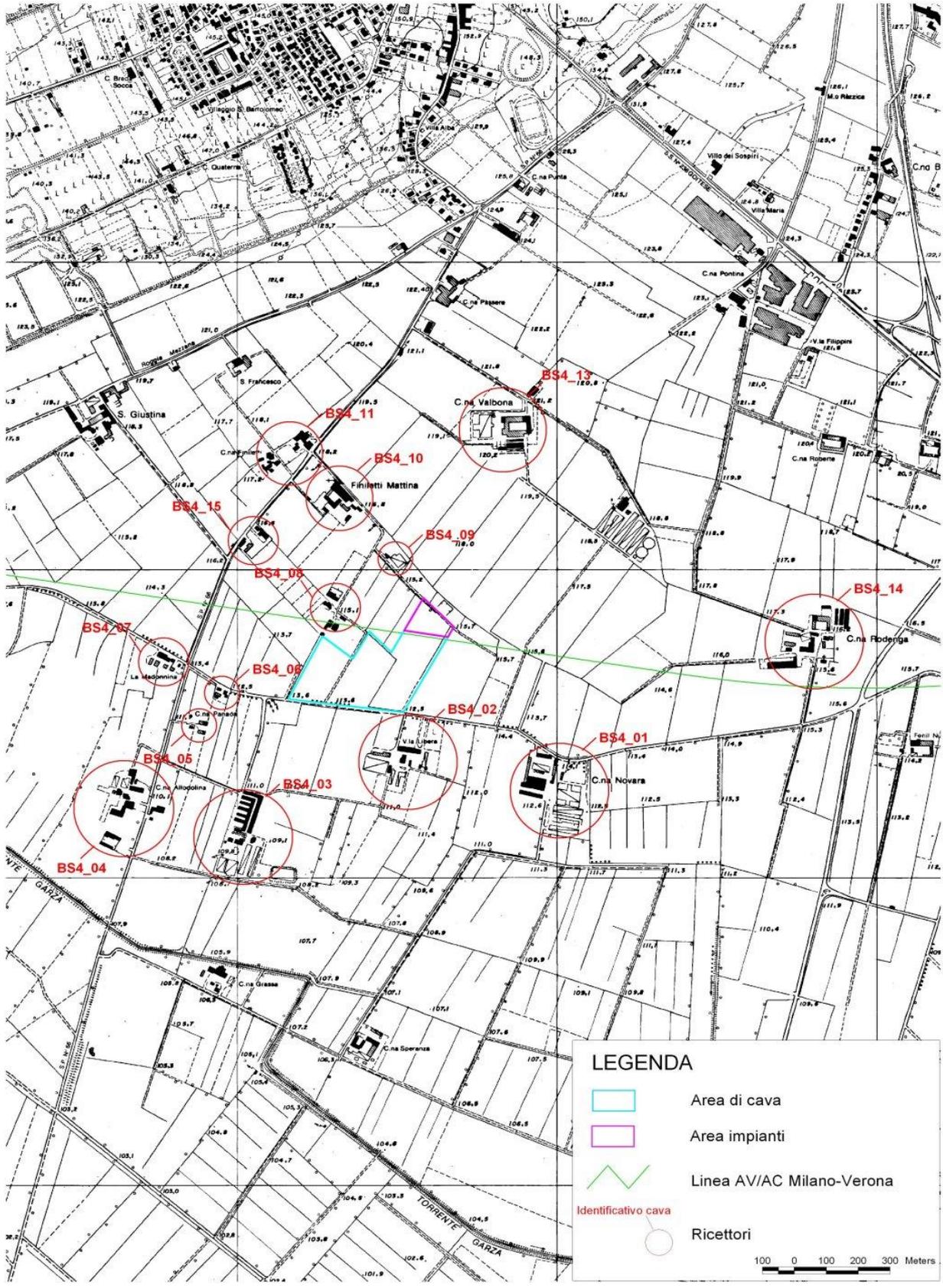
Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
124 di 143

SCHEDA CENSIMENTO DEI RICETTORI

Localizzazione dei recettori schedati per l'area di cava BS4



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

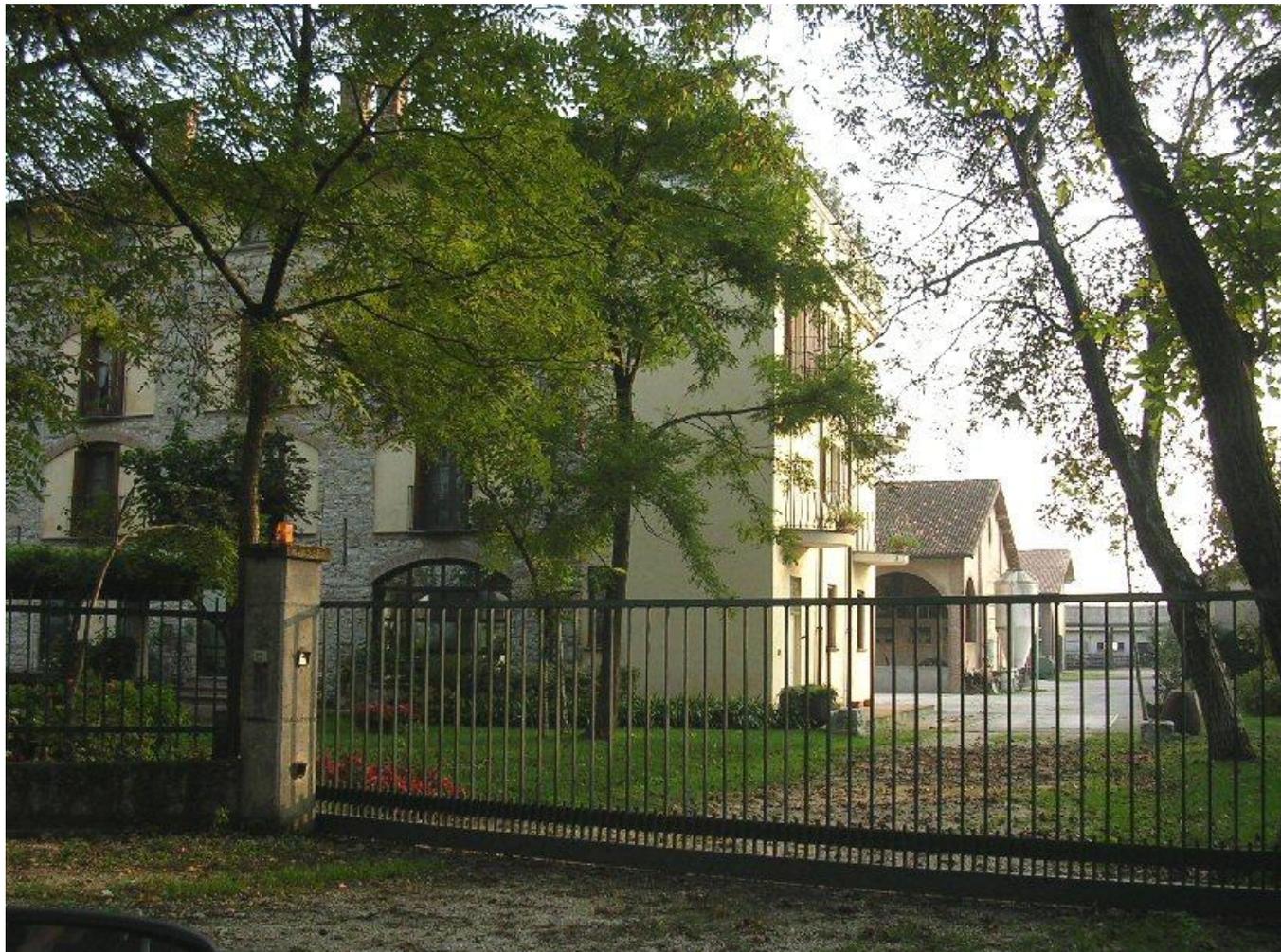
Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGS0000830

Rev.
0

Foglio
126 di 143



Area di cava:	BS 4
Ricettore n°:	BS4_01
Distanza dal limite di scavo:	400 m
Comune di:	GHEDI (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
127 di 143



Area di cava:

BS 2

Ricettore n°:

BS4_02

Distanza dal limite di scavo:

ADIACENTE m

Comune di:

GHEDI (BS)

Tipologia di utilizzo:

RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
128 di 143



Area di cava:	BS 4
Ricettore n°:	BS4_03
Distanza dal limite di scavo:	300 m
Comune di:	GHEDI (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
129 di 143



Area di cava: BS 4
Ricettore n°: BS4_04
Distanza dal limite di scavo: 500 m
Comune di: GHEDI (BS)
Tipologia di utilizzo: RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
130 di 143



Area di cava:	BS4
Ricettore n°:	BS4_05
Distanza dal limite di scavo:	200 m
Comune di:	GHEDI (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGS0000830

Rev.
0

Foglio
131 di 143



Area di cava:

BS4

Ricettore n°:

BS4_06

Distanza dal limite di scavo:

100 m

Comune di:

GHEDI (BS)

Tipologia di utilizzo:

RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
132 di 143



Area di cava:	BS 4
Ricettore n°:	BS4_07
Distanza dal limite di scavo:	350 m
Comune di:	GHEDI (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGS0000830

Rev.
0

Foglio
133 di 143



Area di cava: BS 4
Ricettore n°: BS4_08
Distanza dal limite di scavo: 650 m
Comune di: CASTENEDOLO (BS)
Tipologia di utilizzo: RESIDENZIALE



GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA

 **ITALFERR**

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
134 di 143



Area di cava:

BS 4

Ricettore n°:

BS4_09

Distanza dal limite di scavo:

ADIACENTE

Comune di:

CASTENEDOLO (BS)

Tipologia di utilizzo:

RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
135 di 143



Area di cava:

BS 4

Ricettore n°:

BS4_10

Distanza dal limite di scavo:

300 m

Comune di:

CASTENEDOLO (BS)

Tipologia di utilizzo:

RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
136 di 143



Area di cava:	BS 4
Ricettore n°:	BS4_11
Distanza dal limite di scavo:	500 m
Comune di:	CASTENEDOLO (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
137 di 143



Area di cava:

BS 4

Ricettore n°:

BS4_12

Distanza dal limite di scavo:

900 m

Comune di:

CASTENEDOLO (BS)

Tipologia di utilizzo:

RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
138 di 143



Area di cava:	BS 4
Ricettore n°:	BS4_13
Distanza dal limite di scavo:	450 m
Comune di:	CASTENEDOLO (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
139 di 143



Area di cava:	BS 4
Ricettore n°:	BS4_14
Distanza dal limite di scavo:	950 m
Comune di:	CASTENEDOLO (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07823_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000830

Rev.
0

Foglio
140 di 143



Area di cava:	BS 4
Ricettore n°:	BS4_15
Distanza dal limite di scavo:	300 m
Comune di:	CASTENEDOLO (BS)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

**FIGURE DEL VOLUME 3 – QUADRO DI RIFERIMENTO
AMBIENTALE DELLO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE
RELATIVO ALLA CAVA BS4**

**LIVELLI DI ISOCONCENTRAZIONE
LIVELLI ISOFONICI**

LIVELLI DI ISOCONCENTRAZIONE

Figura 1-a: Media annuale delle concentrazioni orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di particolato fine (PM_{10})

Cave: BS4-BS10 - Castenedolo

Scala 1:10000



Periodo di riferimento: anno
Funzionamento cantiere: 10 ore
Mitigazioni: assenti

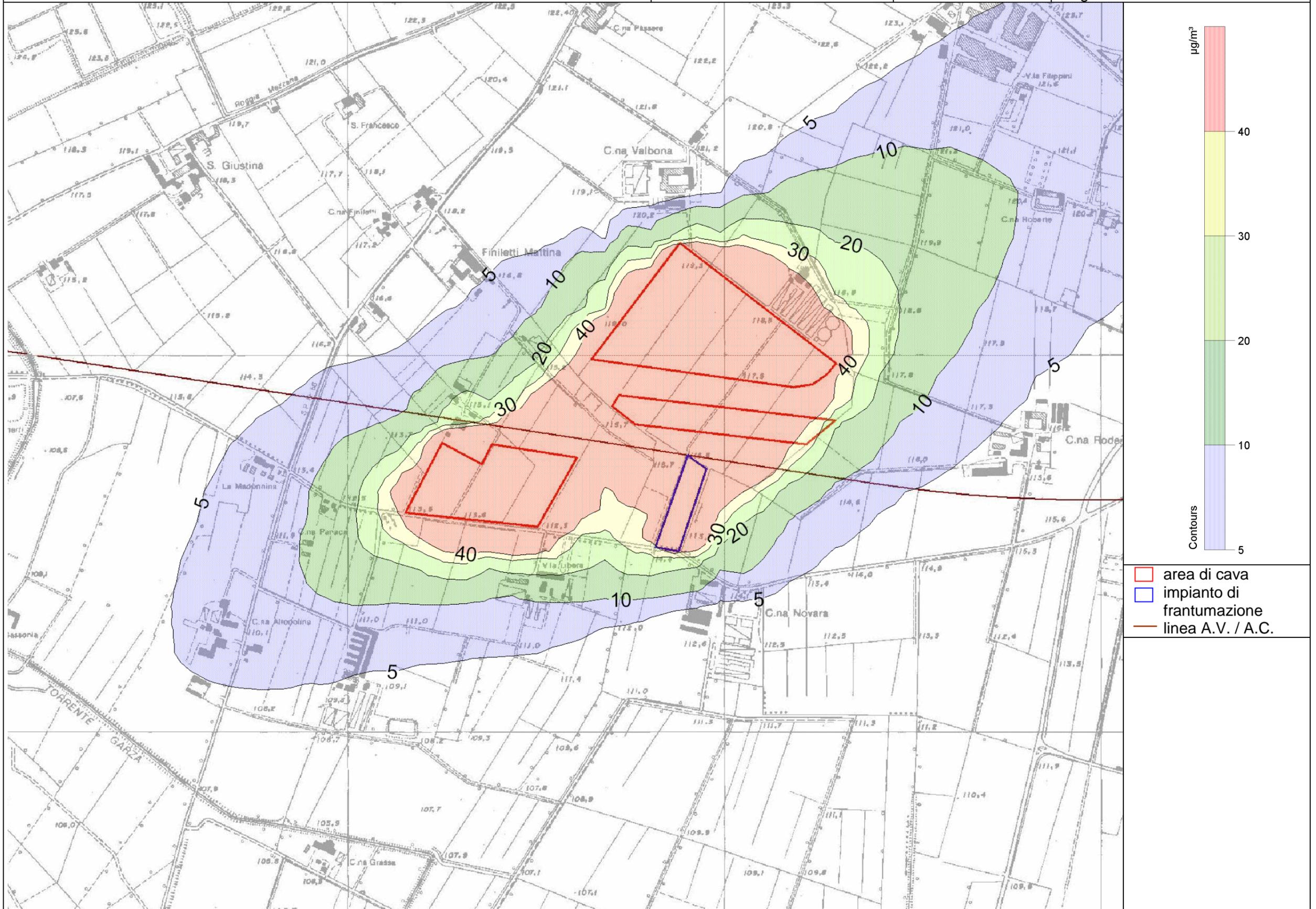


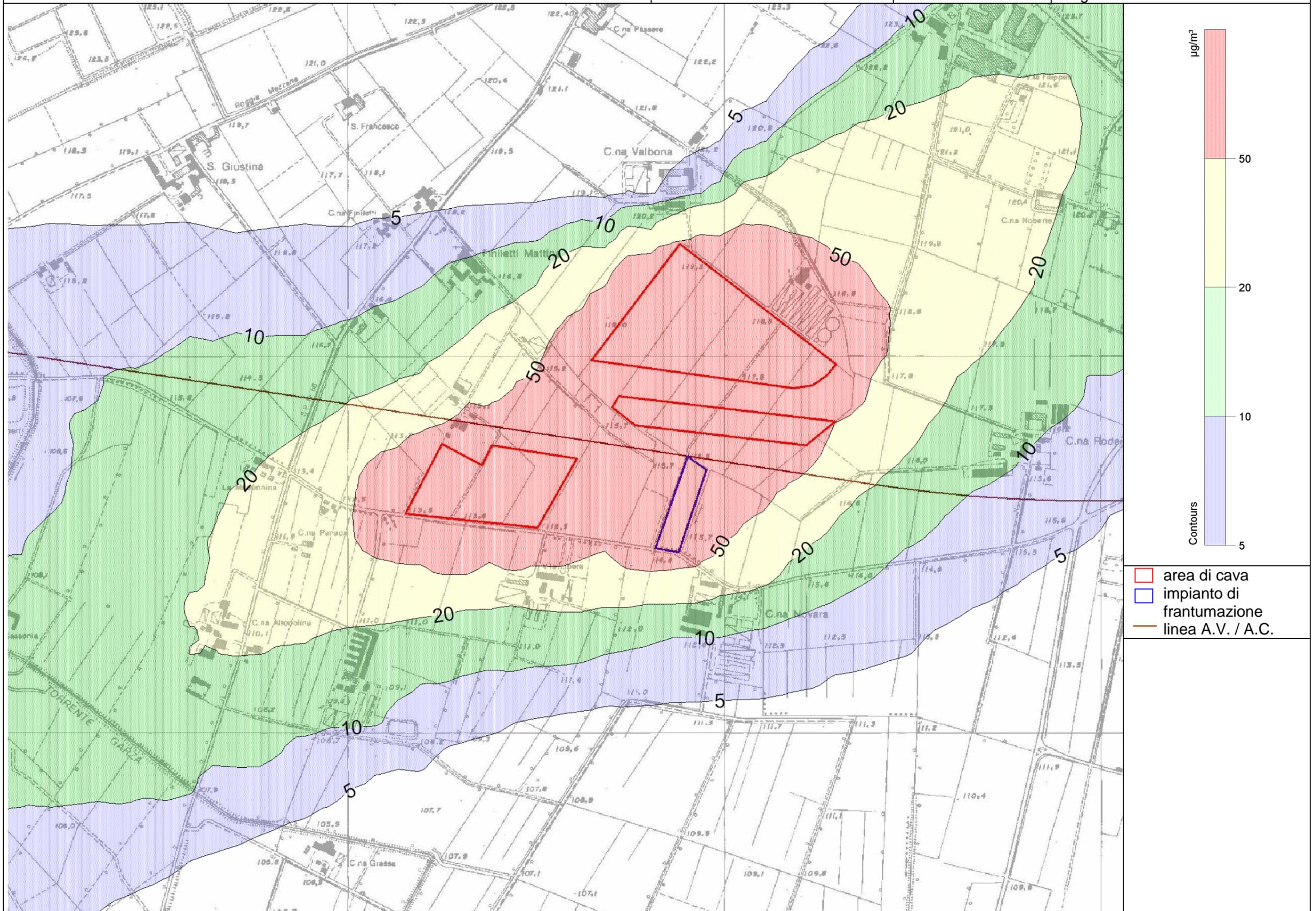
Figura 1-b: Massimo delle concentrazioni giornaliere in $\mu\text{g}/\text{mc}$ di particolato fine (PM_{10})

Cave: BS4-BS10 - Castenedolo

Scala 1:10000



Periodo di riferimento: giorno
Funzionamento cantiere: 10 ore
Mitigazioni: assenti



- area di cava
- impianto di frantumazione
- linea A.V. / A.C.

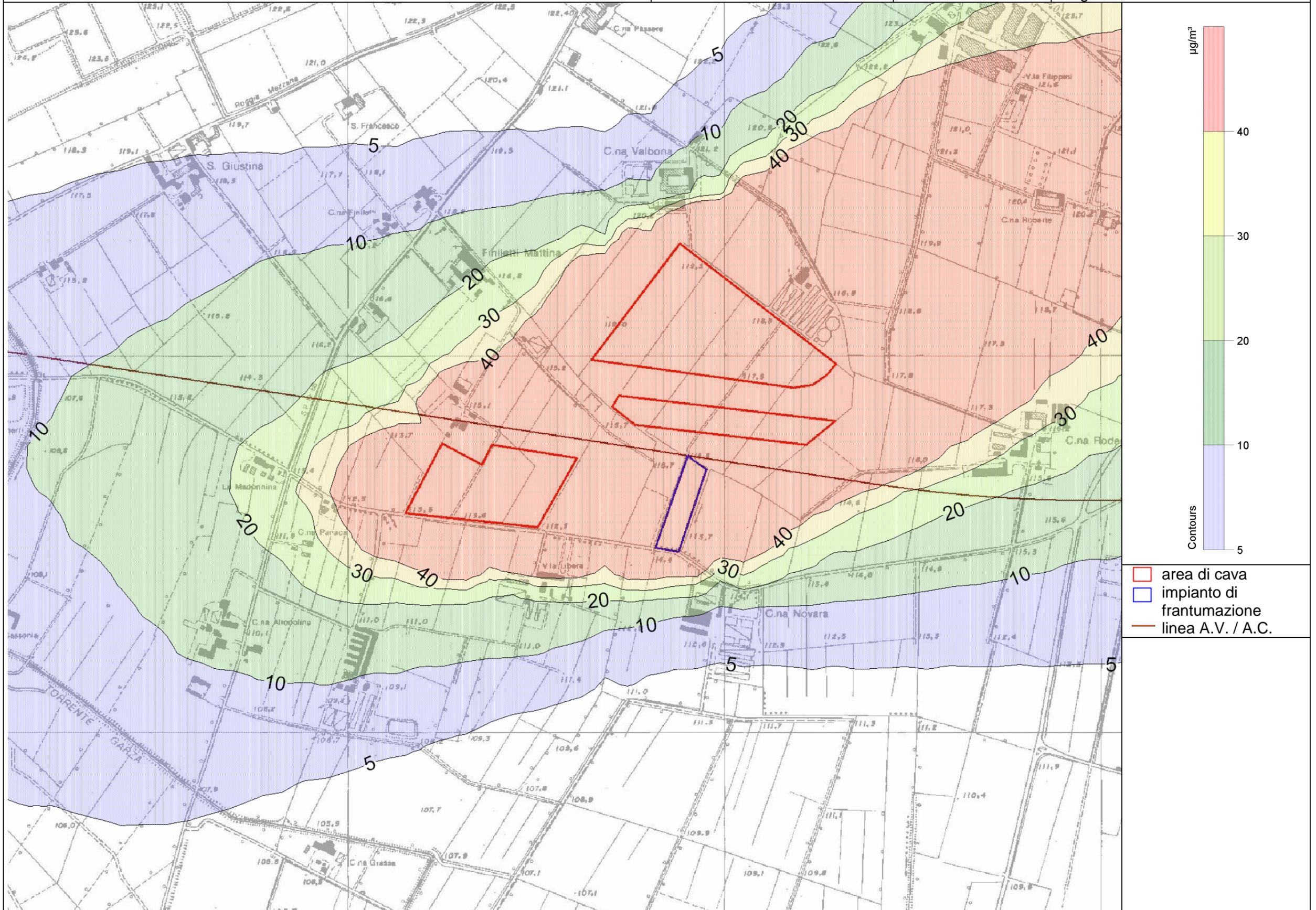
Figura 1-c: Media annuale delle concentrazioni orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di particolato fine (PM_{10})

Cave: BS4-BS10 - Castenedolo

Scala 1:10000



Periodo di riferimento: anno
Funzionamento cantiere: 24 ore
Mitigazioni: assenti



LIVELLI ISOFONICI

Figura 2-a: Livelli isofonici

Cava: BS4 - BS10 Castenedolo

Scala 1:10000

Periodo di riferimento: diurno
Funzionamento cantiere: 10 ore
Mitigazioni: assenti

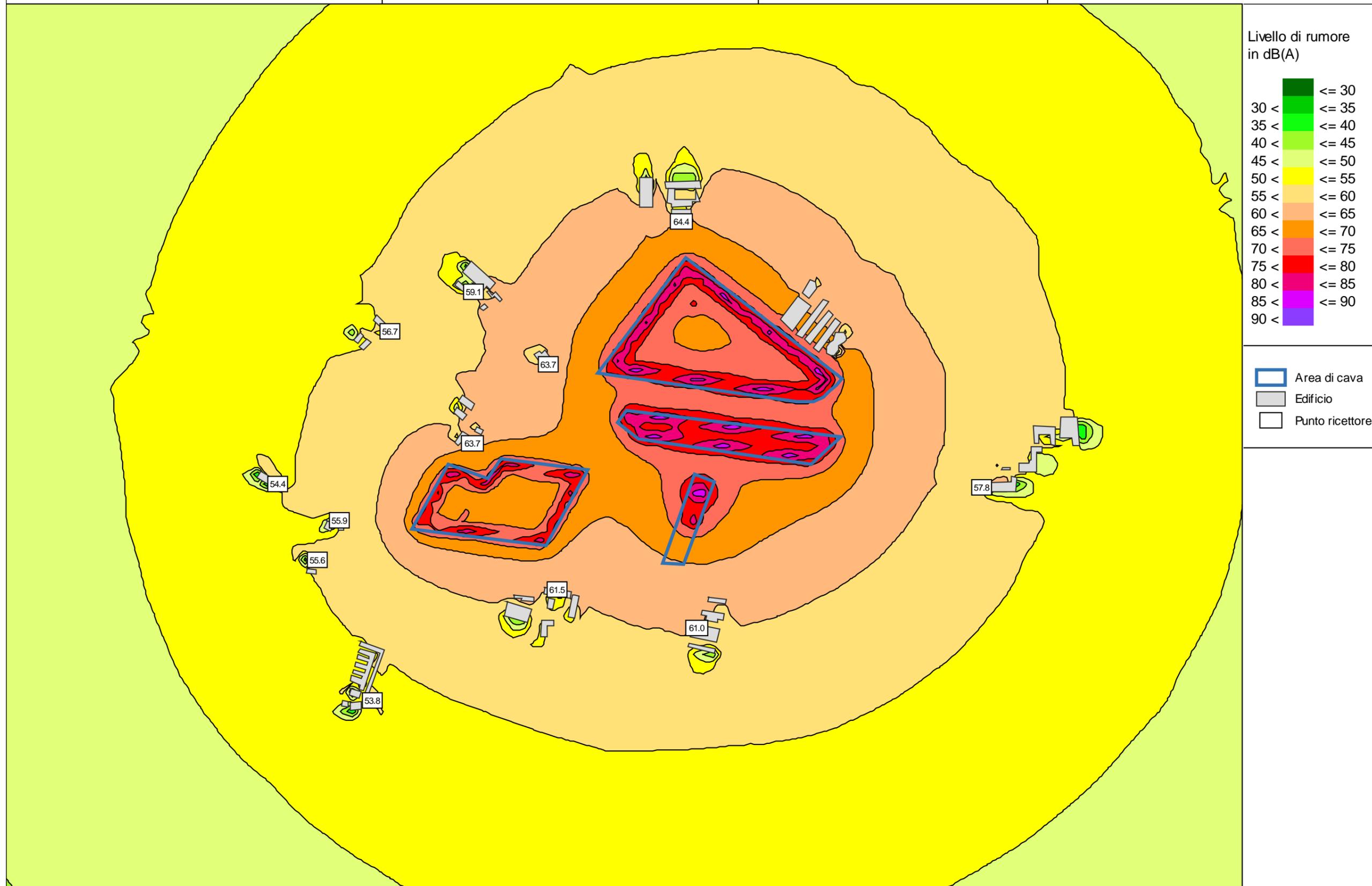


Figura 2-b: Livelli isofonici

Cava: BS4 - BS10 - Castenedolo

Scala 1:10000

Periodo di riferimento: diurno/notturno
Funzionamento cantiere: 24 ore
Mitigazioni: assenti

