

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 VR1 CASTELNUOVO del GARDA (VR)**



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	1	0	4	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	BERNINI	31.03.14	PADOVANI	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 31/03/14

Doc. N.: 07956_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	7
2.1 Normativa di riferimento	8
2.1.1 <i>Normativa nazionale</i>	8
2.1.2 <i>Normativa regionale</i>	9
2.2 Piano cave della regione Veneto	10
2.3 Coerenza con la pianificazione di settore cave.....	11
3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALI ED AMBIENTALI	12
3.1 Strumenti di pianificazione regionale (VENETO)	12
3.2 Strumenti di pianificazione provinciale (VERONA)	12
3.3 Strumenti di pianificazione comunale.....	20
3.4 Vincoli.....	22
3.5 Coerenza con gli strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale	22
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.....	4
1.2.1 <i>Viabilità pubblica e di cantiere impiegata</i>	6
1.2.2 <i>Fasi temporali</i>	6
1.2.3 <i>Dati progettuali</i>	11
1.3 Fase di Ripristino.....	11

1.3.1	<i>Recupero morfologico</i>	14
1.3.2	<i>Recupero ambientale</i>	15
2	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	22
2.1	Area di cava	22
2.2	Area di lavorazione degli inerti	22
2.3	Tempistica	22
2.4	Mezzi destinati all'attività estrattiva ed al trasporto dell'inerte	23
2.5	Attività di lavorazione degli inerti	23
2.6	Movimentazione/stoccaggio dell'inerte frantumato	23
2.7	Addetti	23
3	MONITORAGGIO AMBIENTALE	24
3.1.1	<i>Componenti ambientali potenzialmente impattate</i>	24
3.1.2	<i>Fasi di monitoraggio previste</i>	24
	VOLUME 3	1
	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	1
1	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE	2
1.1	Inquadramento territoriale	2
1.2	Inquadramento antropico	7
1.3	Definizione degli ambiti territoriali di riferimento	10
1.4	Atmosfera e Qualità' dell'aria	12
1.4.1	<i>Climatologia</i>	12
1.4.2	<i>Dati meteorologici utilizzati per la stima delle emissioni e dal modello di simulazione</i>	27
1.4.3	<i>Stazioni di qualità dell'aria</i>	28
1.4.4	<i>PM10</i>	30
1.4.5	<i>PM2.5</i>	32
1.5	Acque superficiali e sotterranee	35
1.5.1	<i>Ambiente idrico superficiale</i>	35
1.5.2	<i>Ambiente idrico sotterraneo</i>	35
1.6	Suolo e sottosuolo.....	42
1.6.1	<i>Geologia e geomorfologia</i>	42
1.6.2	<i>Geolitologia</i>	50
1.6.3	<i>Aspetti pedologici</i>	52
1.6.4	<i>Aspetti agronomici</i>	54
1.7	Vegetazione, fauna ed ecosistemi	56

1.7.1	Premessa.....	56
1.7.2	Vegetazione e flora.....	57
1.7.3	Fauna.....	60
1.7.4	Ecosistema	64
1.8	Paesaggio	67
1.9	Rumore.....	71
1.9.1	Normativa di riferimento.....	71
1.9.2	Limiti di riferimento.....	73
1.10	Salute pubblica.....	75
2	STIMA DEI PRINCIPALI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	78
2.1	Atmosfera	79
2.1.1	Fattori di emissione.....	79
2.1.2	Il modello di calcolo utilizzato	83
2.1.3	Parametri e ipotesi utilizzati per le simulazioni	84
2.1.4	Stima degli impatti	85
2.1.5	Misure per il contenimento delle emissioni di polveri	86
2.1.6	Progetto di Monitoraggio Ambientale	87
2.2	Rumore.....	91
2.2.1	Identificazione e caratterizzazione delle fonti di inquinamento acustico	91
2.2.2	Il modello previsionale per la determinazione della qualità ambientale	91
2.2.3	Dati di input del modello di calcolo	92
2.2.4	Principali fattori di emissione acustica	93
2.2.5	Stima degli impatti	94
2.2.6	Misure di mitigazione	97
2.2.7	Progetto di Monitoraggio Ambientale	98
2.3	Vibrazioni.....	103
2.3.1	Premessa.....	103
2.3.2	Definizione delle sorgenti.....	104
2.3.3	Modello di propagazione.....	106
2.3.4	Stima degli impatti	107
2.4	Acque superficiali e sotterranee	110
2.4.1	Stima degli impatti	110
2.4.2	Misure di mitigazione	110
2.4.3	Progetto di Monitoraggio Ambientale	111
2.5	Suolo e sottosuolo.....	114
2.5.1	Stima degli impatti	114
2.5.2	Misure di mitigazione.....	114
2.6	Vegetazione, fauna ed ecosistemi	115

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
IV di IV

2.6.1	Stima degli impatti	115
2.6.2	Misure di mitigazione	118
2.7	Paesaggio	119
2.7.1	Stima degli impatti	119
2.7.2	Misure di mitigazione	119
2.8	Traffico e viabilità	120
2.8.1	Stima degli impatti	120
2.8.2	Misure di mitigazione	120
2.9	Salute Pubblica	121
2.9.1	Stima degli impatti	121
3	QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI	125
3.1	Atmosfera	125
3.2	Rumore.....	125
3.3	Vibrazioni.....	126
3.4	Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	126
3.5	Suolo e Sottosuolo	126
3.6	Vegetazione, ecosistemi e fauna	127
3.7	Paesaggio	127
3.8	Traffico e viabilità	128
3.9	Salute pubblica.....	128
	SCHEDA CENSIMENTO DEI RICETTORI.....	129



PREMESSA E OGGETTO DELLO STUDIO

Il presente documento costituisce lo studio di impatto ambientale relativo alla cava VR1 situata nel comune di Castelnuovo del Garda (VR).

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

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

Il presente documento è organizzato nei seguenti volumi:

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

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

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
1 di 23

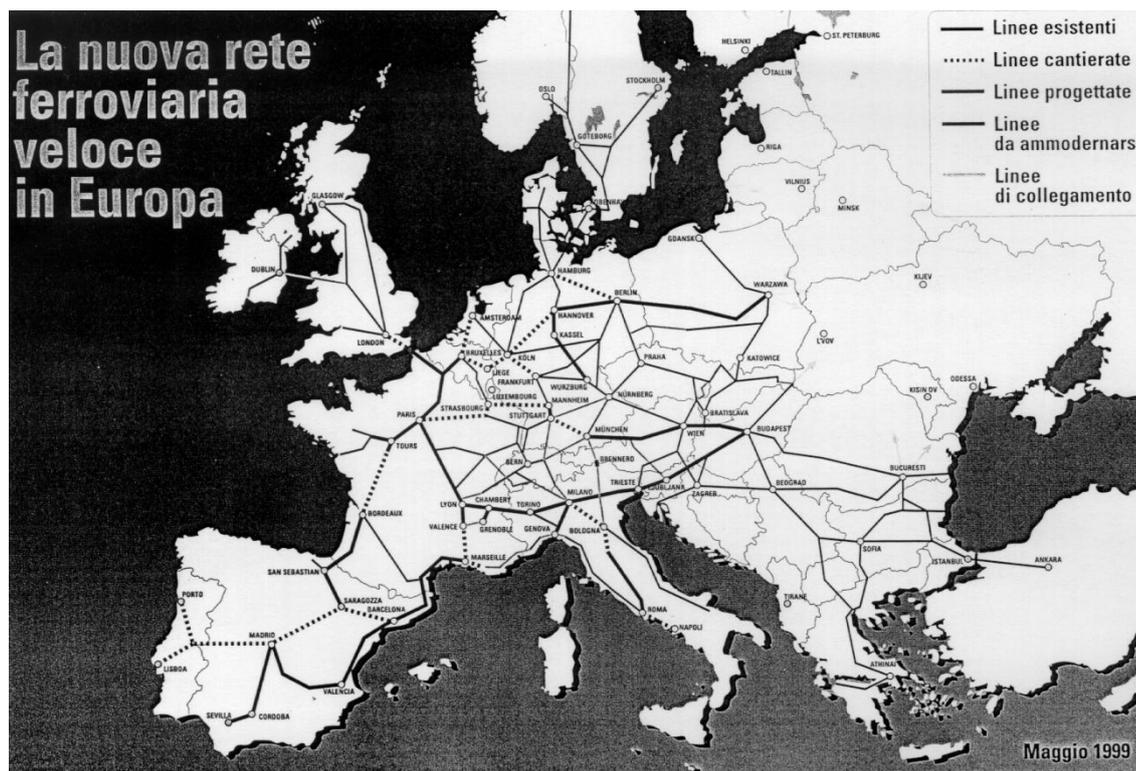
VOLUME 1

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

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

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

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



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

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

1.1 IL PIANO GENERALE DEI TRASPORTI

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

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

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

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

Il SIMPT consente di supportare tre attività principali:

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

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

In questo scenario, la caratteristica internazionale della tratta AC Milano – Verona, di cui la Brescia-Verona è una parte, è conseguenza del suo ruolo di raccordo dei collegamenti ferroviari, attuali e futuri, con i Paesi confinanti attraverso i valichi alpini (Frejus, Sempione, Chiasso, Brennero, Tarvisio, Villa Opicina).

Inoltre, la suddetta linea, essendo parte fondamentale della linea Torino-Milano-Venezia, è definita dal Piano Generale dei Trasporti italiano come elemento portante della rete ferroviaria italiana

(corridoio plurimodale pede-alpino padano), al quale è assegnato lo scopo di mantenere ed incrementare la quota modale di trasporto su ferrovia sia per i viaggiatori che per le merci.

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

proposte di futuri nuovi interventi suscettibili di inserimento successivo nel Piano, una volta superato il vaglio di fattibilità.

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

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

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

Le analisi di ogni singolo intervento sono state condotte:

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

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

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

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

Per la redazione del Progetto Preliminare della Linea ferroviaria AC Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona è stato svolto uno studio mirato ad acquisire gli strumenti di pianificazione territoriali necessari per valutare la disponibilità di inerti nelle due regioni coinvolte (Linea AC/AV Torino-Venezia-tratta Milano-Verona Relazione generale cave e scariche – approvvigionamento materiali di cava – IN0500RE2RGIM0600001A); in particolare l'analisi era stata condotta tenendo conto di quanto riportato nei Piani Cave Provinciali.

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

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

A corredo del progetto definitivo della Linea AC/AC Milano-Verona 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 Veneto ha conferito alle Province tutte le funzioni di programmazione e amministrazione delle attività di cava, che le ultime attuano attraverso la redazione di Piani Provinciali.

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

La Regione Veneto attraverso la L.R. 7 settembre 1982, n. 44 “Norme per la disciplina dell’attività di cava”, recepisce la delega attribuitale dallo Stato, conferendo alle Province (art. 1) le funzioni amministrative relative alle attività di cava.

La normativa prevede (Titolo II, art. 4) i seguenti strumenti di pianificazione dell’attività estrattiva:

- a. Piano regionale dell’attività di cava (Prac)
- b. Piano provinciale dell’attività di cava (Ppac)
- c. Programma provinciale di escavazione (Ppe)
- d. Progetto di coltivazione.

Agli artt. 5÷15 sono descritti le finalità e i contenuti degli strumenti pianificatori, mentre al Titolo III artt. 16÷27 sono specificate le modalità per il rilascio di autorizzazione, concessione e permesso di ricerca nell’ambito dell’attività di cava. In particolare, la modalità del procedimento di rilascio dell’autorizzazione da parte della Giunta provinciale sono descritte all’art. 18.

Con la L.R. 9 agosto 2002, n. 15 “Norme per la realizzazione di infrastrutture di trasporto, per la progettazione, realizzazione e gestione di autostrade e strade a pedaggio regionali e relative disposizioni in materia di finanza di progetto e conferenza di servizi” viene consentito, similmente a quanto fatto dalla Regione Lombardia, il rilascio di autorizzazioni per cave di prestito nell’ambito della

realizzazione di interventi sulla rete viaria regionale, sulle autostrade statali e sulle infrastrutture di preminente interesse nazionale.

In questo caso la progettazione delle opere comprende anche il progetto relativo alle cave (art. 9): in deroga a quanto previsto dalla L.R. 7 settembre 1982, n. 44, ferma restando la normativa vigente in materia di VIA, il provvedimento di valutazione conclusiva del progetto relativo alla verifica di corrispondenza del progetto definitivo alle indicazioni giunte dalla conferenza dei servizi sul progetto preliminare costituisce anche autorizzazione all'attività di cava. Tale autorizzazione è limitata nel tempo, al tipo e alle quantità di materiale strettamente necessario per l'opera da realizzare e non può avere durata superiore a quella prevista per la realizzazione dell'opera stessa. L'autorizzazione è rilasciata dalla Giunta regionale, sentita la Commissione tecnica regionale per le attività estrattive, a favore dell'ente che realizza l'opera sulla base di uno specifico progetto che indichi, anche, le modalità della ricomposizione ambientale delle aree interessate.

2.2 PIANO CAVE DELLA REGIONE VENETO

Nel settore estrattivo, compito fondamentale della Regione è quello della pianificazione delle attività di cava attraverso lo strumento del Piano Regionale delle Attività di Cava (PRAC) previsto dall'art. 4 della L.R. 07.09.82, n. 44.

La Giunta Regionale, preso atto del fatto che la Regione non si è ancora formalmente dotata di un piano, con provvedimento n. 882 del 21 giugno 2011 ha disposto l'avvio delle attività per la formazione di una nuova proposta di PRAC.

Con deliberazione n. 2015 in data 4 novembre 2013 la Giunta Regionale ha quindi adottato il Piano Regionale delle Attività di Cava (PRAC), che regola le attività estrattive per i materiali sabbia e ghiaia, detrito e calcari per costruzioni, e avviato la fase di pubblicazione e di raccolta delle osservazioni.

Il PRAC è composto dai seguenti elaborati:

- Relazione tecnica (Allegato A);
- Norme tecniche attuative (Allegato B);
- Cartografia (Allegato C);
- Rapporto Ambientale (Allegato D);
- Sintesi non tecnica (Allegato E);
- Studio per la valutazione di incidenza ai sensi del D.P.R. 357/97 e s.m.i. (Allegato F).

L'avviso di adozione è stato pubblicato nel Bollettino ufficiale della Regione n. 100 del 22 novembre 2013.



Nella delibera di adozione del PRAC è testualmente indicato:

Per quanto attiene l'entrata in vigore del PRAC si ritiene di evidenziare che, in accordo con la L.R. 44/82, questa abbia luogo con la pubblicazione nel BUR del provvedimento di approvazione del Piano da parte del Consiglio Regionale. Si fa rilevare altresì che la L.R.44/82 non prevede disposizioni riguardanti la salvaguardia delle norme di piano e pertanto con il presente provvedimento non si attiva il regime di salvaguardia per il PRAC adottato.

2.3 COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE CAVE

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

Come già detto 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, tuttavia, 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 (VENETO)

Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, adottato nel 1986 (Delibera G.R. n.7090 23/12/1986) e approvato nel 1991 (Delibera G.R. n.250 13/12/1991) prevedono in materia di attività estrattive (art. 17) che ci si debba attenere a quanto previsto dal Prac, che delimita in apposita cartografia le zone dove sono individuate risorse estrattive ai fini dell'apertura di nuove cave o della continuazione di quelle esistenti.

Il PTRC non pone alcun vincolo in corrispondenza dell'area in esame.

Il 07/08/2007 la Giunta Regionale ha adottato con D.G.R. n. 2587 il Documento preliminare del nuovo Piano Territoriale Regionale di Coordinamento. Tuttavia, non essendo ancora stato approvato, è tuttora vigente il PTRC precedente.

3.2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE (VERONA)

Le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (adottato con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 52 del 27 giugno 2013, non approvato) redatto secondo le disposizioni dell'art. 20 del D.Lgs 267/2000, Testo Unico degli Enti Locali, dell'art. 57 del DLgs 12/1998 e dell'art. 22, comma 1, della LR11/2004, regolano all'articolo 29 del Titolo II le aree di cava attive ed estinte.

In conformità con quanto previsto all'art. 17 delle Norme di Attuazione del P.T.R.C la presente direttiva si riferisce all'attività di cava relativa ai materiali estrattivi dei gruppi A e B, come definiti dalla L.R. 44/82 e successive modifiche ed integrazioni. Gli ambiti di escavazione attuali risultano individuati nella carta delle fragilità (Tav. 2S del P.T.C.P.).

I programmati Piano Regionale per le Attività di Cava (P.R.A.C.) e Piano Provinciale per le Attività di Cava (P.P.A.C.), provvederanno a delimitare puntualmente gli ambiti di escavazione attuali e futuri.

Le domande per il rilascio di autorizzazione o concessione per l'esercizio dell'attività di cave e torbiere sono soggette a Valutazione di Impatto Ambientale nei casi e con le modalità stabilite dalla Legge Regionale 26 marzo 1999, n. 10, e successive modifiche e integrazioni. I comuni provvedono in fase di revisione e formazione degli strumenti urbanistici e collaborano con l'Amministrazione

Provinciale, in sede di elaborazione del P.P.A.C., in ordine alla delimitazione degli ambiti da interdire all'insediamento di nuove attività di cava.

I comuni in collaborazione con l'Amministrazione Provinciale, in attesa delle direttive del PRAC, provvedono a delimitare gli ambiti da interdire all'insediamento di nuove attività di cava. Tali aree saranno parte integrante alla formazione del PPAC e dovranno contribuire alla definizione delle valutazioni per il rilascio delle autorizzazioni o concessioni per l'esercizio dell'attività di cava o torbiera.

In particolare dovranno essere individuate:

- a) ambiti fortemente soggetti a rischio di esondazione e ambiti a limitato rischio di esondazione;
- b) aree soggette a dissesto idrogeologico;
- c) ambiti individuati quali risorse naturali;
- d) ambiti particolarmente vocati all'attività produttiva agricola;
- e) ambiti a vulnerabilità elevatissima.

I comuni collaborano con l'Amministrazione Provinciale, in sede di elaborazione del P.P.A.C., alla delimitazione degli ambiti da destinare all'attività estrattiva. Collaborano inoltre alla definizione di tecniche di ricomposizione ambientale ai fini del recupero delle cave in atto, dismesse o esaurite:

- stabilendo le destinazioni d'uso finale ammesse, in base all'uso del territorio dell'intorno e alla vulnerabilità intrinseca dei siti;
- definendo criteri per la formazione dei piani di ricomposizione ambientale tali da:
 1. attenuare l'impatto ottico/visivo delle ricomposizioni, in particolare evitando che le ricomposizioni a gradoni contrastino con i pendii circostanti;
 2. elaborando opportuni elenchi di essenze autoctone cui uniformare gli interventi di piantumazione, finalizzati alla rinaturalizzazione;
- attuando accordi programmatici ai fini di integrare il recupero ambientale delle cave in atto con il ripristino delle aree dismesse e abbandonate.

La provincia, recepite le istanze dei comuni e degli enti competenti per il territorio (Consorzi di Bonifica, Comunità Montane, Servizi Forestali) e in collaborazione con questi:

- fornisce indicazioni alla Regione per la stesura del P.R.A.C.;
- stabilisce orientamenti circa le modalità di ricomposizione ambientale delle aree dismesse. Tali orientamenti tendono a privilegiare il ripristino dell'attività agricola e gli usi del suolo precedenti all'attività estrattiva. Potranno essere incentivate attività agricole a bassa intensità produttiva tra quelle previste dalle direttive comunitarie (forestazione, ritiro dei seminativi dalla produzione, set-aside);
- formula e manda in esecuzione progetti pilota di recupero ambientale e produttivo di attività di cava dismesse.

Per quanto concerne il PTP tuttora vigente la tavola che più interessa la zona in esame ai fini della presente indagine, tra gli Elaborati grafici di Progetto, risulta il Foglio 123se della "Carta delle fragilità", alla scala 1:20.000 (riportata nel progetto): da essa si evince come l'area oggetto di studio non sia interessata da "Ambiti ed elementi caratterizzati da fragilità idrogeologica e soggetti a fenomeni naturali", sia compresa in un'area a "vulnerabilità idrogeologica bassa" e con "pericolo idraulico assente".

Figura 3-1 Stralcio PTP, Carta delle fragilità.



Per quanto concerne il PTCP (adottato con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 52 del 27 giugno 2013, ma non ancora approvato) la tavola che più interessa la zona in esame ai fini della presente indagine, tra gli Elaborati grafici di Progetto, è l'estratto della "Carta delle Fragilità": da essa si evince come il nuovo PTCP non faccia riferimento a nessuna area di cava.

Tale sito è interessato da Centri Storici Minori, come configurati nell'Atlante dei Centri Storici Regionale, ed identificati dal PTCP nell'elaborato 1S- Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale, normati dagli artt. 8, 9, 10; inoltre da un'Area di Connessione Naturalistica, così come previsti dal PTCP nell'elaborato 3S- Sistema Ambientale, e da esso normato agli artt. 46, 47, 48, 50.

DIRETTIVE PER LA PIANIFICAZIONE COMUNALE NEI CENTRI STORICI

1. I Comuni nella redazione dei piani di competenza comunale:

- a. riportano la delimitazione dei centri storici così come recepiti dal PTCP;*
- b. provvedono a verificarne la coerenza con la documentazione storica e architettonica predisponendo di conseguenza le eventuali giustificate modifiche dell'area di tutela;*
- c. classificano per gradi di tutela i diversi ambiti costituenti i centri storici prevedendo norme appropriate per gli interventi di recupero;*
- d. riportano le ville venete;*
- e. individuano i centri storici, i forti e il sistema delle fortificazioni, le rocche, i castelli e le ville venete preservandone i contesti figurativi al fine di migliorarne la fruizione e sviluppare l'offerta culturale-turistica;*
- f. riportano gli edifici di pregio architettonico così come elencati dalla Regione Veneto e verificano quelli proposti dalla Provincia, dagli ordini professionali, dalle associazioni e dai privati al fine di implementare l'elenco tenendo in considerazione quanto previsto dalla pianificazione di livello superiore;*
- g. provvedono a verificare i luoghi e gli edifici dell'archeologia industriale, li censiscono e ne implementano, se necessario, l'elenco.*

2. I Comuni provvedono nell'ambito dei propri strumenti urbanistici a preservare gli antichi tracciati e gli elementi di testimonianza storico-documentale conservando nella massima misura possibile, compatibilmente con altre prioritarie esigenze di interesse generale, l'attuale sistema di strade, fossati e filari di alberi, della struttura organizzativa fondiaria storica e della toponomastica.

IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI CONNESSIONE NATURALISTICA

Aree contigue alle aree nucleo ed essenziali

per la migrazione e lo scambio genetico fra le specie significative delle aree nucleo, idonee ad esercitare una funzione di protezione ecologica sulle specie e sugli habitat, limitando gli effetti negativi dell'antropizzazione. Sul territorio veronese esse sono rappresentate da:

- aree pedecollinari: ambiti di notevole rilevanza naturalistica anche in quanto comprensivi di habitat di interesse comunitario. Vi si alternano in un pregevole ecomosaico elementi naturali ed elementi coltivati, caratteristici di condizioni climatiche di impronta mediterranea;*
- fascia morenica gardesana: tale ambito, pur notevolmente antropizzato,*

conserva sia singole emergenze naturalistiche (specie, habitat ed habitat di specie), sia elementi di pregio agrario e paesaggistico con vigneti di qualità e frutteti, alternati a residui di prati aridi;

- area agricola del Lugana: elemento di grande valenza grazie al permanere di caratteri colturali tipici (vitigni del Lugana) e alla diffusa presenza di elementi naturali e/o seminaturali (siepi, filari, macchie boscate) che conferiscono all'ambito un'importante funzione eco relazionale in un'area vasta, come quella perilacuale, soggetta ad intensa antropizzazione;*
- arrenatereti: prati pingui, regolarmente ma non intensivamente falciati. In tal modo tali formazioni mantengono una rilevante diversità floristica e faunistica, il che rende ragione del loro ruolo ecologico. In provincia di Verona questi ambienti trovano diffusione sia in zona montana inferiore, sia in aree pedecollinari*

DIRETTIVE PER LA PIANIFICAZIONE COMUNALE IN AREE DI CONNESSIONE NATURALISTICA

1. (P) *I progetti di nuova costruzione di infrastrutture di interesse pubblico (strade, ferrovie, edifici, impianti, ecc) dovranno prevedere interventi di compensazione ambientale idonea a mantenere costante o migliorare l'indice di equilibrio ecologico esistente, quantificati con metodi analitici.*

2. *I Comuni, per le aree di connessione naturalistica, nella redazione dei piani di competenza comunale:*

a. incentivano la rilocalizzazione delle attività e degli impianti non agricoli fuori dalle aree di connessione naturalistica, anche attraverso l'istituto del credito edilizio;

b. prevedono il mantenimento delle caratteristiche e del ruolo eco relazionale di tali aree nei confronti degli habitat e delle specie guida delle aree nucleo di pertinenza;

c. incentivano e valorizzano il recupero delle aree ai fini della fruizione ambientale, anche utilizzando tratturi e capezzagne come percorsi pedonali;

d. incentivano l'utilizzo di edifici esistenti connessi all'attività agricola e non più funzionali alla stessa, permettendo anche cambi di destinazione d'uso esclusivamente a scopo abitativo, ricettivo, ricreativo, sportivo e del tempo libero, con finalità di fruizione del territorio circostante avendo attenzione all'inserimento architettonico nel contesto di riferimento;

e. incentivano interventi di mitigazione dell'impatto sul territorio relativo agli insediamenti civili e produttivi esistenti al fine di incrementarne la funzionalità ecologica e l'inserimento paesaggistico.

Figura 3-2 Stralcio della carta delle fragilità del PTCP.



LEGENDA

AREE SOGGETTE A DISSESTO IDROGEOLOGICO

-  Frana di crollo (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 13)
-  Frana di scorrimento (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 13)
-  Frana di colamento (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 13)
-  Area soggetta a valanga (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 14)
-  Area di conoide (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 16)
-  Area soggetta a sprofondamento carsico (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 18)
-  Area esondabile (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 19)
-  Area a periodico ristagno idrico (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 20)

FRAGILITA' AMBIENTALE

-  Fascia di ricarica degli acquiferi (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 24 - 40 - 41)
-  Fascia delle risorgive (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 25 - 40 - 41)
-  Sito a rischio di incidente rilevante (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 26 - 39 - 40 - 41)
-  Sito inquinato (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 27)
-  Discarica attiva (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 28)
-  Discarica cessata (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 28)
-  Cava attiva (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 29)
-  Cava estinta (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 29)
-  Miniera in concessione (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 30)
-  Depuratore pubblico (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 31 - 40)
- Opere di presa per pubblico acquedotto:**
-  Pozzo freatico (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 32 - 40)
-  Pozzo artesiano (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 32 - 40)

Elettrodotti:

-  380 kv (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 33 - 43)
-  220 kv (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 33 - 43)
-  132 kv (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 33 - 43)
- Centrali elettriche:**
-  Centrale di produzione (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 33 - 43)
-  Centrale di trasformazione e distribuzione (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 33 - 43)
-  Impianto di comunicazione elettronica radiotelevisiva (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 35 - 43)
- Metanodotti:**
-  Rete di trasporto (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 34)
-  Rete di distribuzione (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 34)
- Aree di rispetto acustico aeroportuale:**
-  Zona C: LVA > 75 dB (N.T.A.: Art. 42)

-  Zona B: LVA > 65 dB (N.T.A.: Art. 42)
-  Zona A: LVA > 60 dB (N.T.A.: Art. 42)
- Ambiti a fragilità ambientale da salvaguardare:**
-  Sorgente (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36 - 40)
-  Risorgiva (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36 - 40)
-  Zona umida (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36 - 40)
-  Pozzo termale (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36 - 40)
-  Grotta (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 23 - 36)
-  Geosito (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36)
-  Area xerotermica (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36)
-  Orlo di scarpata d'erosione o di terrazzo fluviale (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 15 - 21 - 22 - 36)
-  Orlo di scarpata di degradazione (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 17 - 21 - 22 - 36)

Figura 3-3 Stralcio della carta dei vincoli e della pianificazione territoriale del PTCP.



LEGENDA

AREE SOGGETTE A TUTELA		RETE NATURA 2000	
	Area di notevole interesse pubblico (D.Lgs. 42/04 art. 136 - ex L. 1497/39) (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Sito di Importanza Comunitaria (SIC) (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Area tutelate per Legge (D.Lgs 42/04 art. 142 - ex L. 431/85):		Zona di Protezione Speciale (ZPS) (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Territorio contornante ai laghi 300 m (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)	PIANIFICAZIONE DI LIVELLO SUPERIORE	
	Montagna eccedente 1600 m s.l.m. (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Parco istituito (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Territorio coperto da foreste e boschi (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Riserva istituita (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Vincolo dei corsi d'acqua (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Ambito per l'istituzione di riserve archeologiche regionali (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Zona di interesse archeologico (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Ambito per l'istituzione di parchi e riserve naturali regionali (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Zona di interesse archeologico (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Area di tutela paesaggistica di interesse regionale e competenza provinciale (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Fiume, torrente e corso d'acqua vincolato (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Area di tutela paesaggistica di interesse regionale e competenza degli enti locali (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Fiume, torrente e corso d'acqua parzialmente vincolato (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Zona umida (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Area soggetta a vincolo idrogeologico (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Centro storico maggiore (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10)
	Area soggetta a vincolo forestale (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Centro storico minore (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10)
	Area protetta di interesse locale individuata dalla Regione (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)	Tracciati storico-testimoniali:	
	Area protetta di interesse locale (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)		Strada romana (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10)
	Classificazione del vincolo sismico (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7):		Strada statale Lombardo-Veneta (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10)
	Medio-alta		Area a pericolosità idraulica (PAI) (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Bassa		Area a pericolosità idrogeologica (PAI) (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)
	Inirlevante		Zona Militare (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7)

Figura 3-4 Stralcio della carta del sistema ambientale del PTCP.


LEGENDA

Sistema ecorelazionale:

- | | | | |
|---|--|---|---|
|  | Area nucleo (N.T.A.: Art. 46 - 47 - 48 - 49) |  | Sorgente (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36 - 40) |
|  | Isola ad elevata naturalità (N.T.A.: Art. 46 - 47 - 48 - 49) |  | Risorgiva (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 25 - 36 - 40) |
|  | Corridoio ecologico (N.T.A.: Art. 46 - 47 - 48 - 49) |  | Corso d'acqua (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7) |
|  | Area di connessione naturalistica (N.T.A.: Art. 46 - 47 - 48 - 50) |  | Specchio d'acqua (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36) |
|  | Area di rinaturalizzazione (N.T.A.: Art. 46 - 47 - 48 - 51) |  | Golena (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36) |
|  | Sito di Importanza Comunitaria (SIC) (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7) |  | Macchia boscata (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7) |
|  | Zona di Protezione Speciale (ZPS) (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7) |  | Monumento geologico (geosito) (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36) |
|  | Riserva istituita (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7) |  | Monumento botanico (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36) |
|  | Parco istituito (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7) |  | Area relitta naturale (N.T.A.: Art. 46 - 47 - 48 - 51) |
|  | Biotopo regionale (N.T.A.: Art. 46 - 47 - 48 - 49) |  | Cava da recuperare (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 29) |
|  | Zona umida (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7 - 21 - 22 - 36 - 40) |  | Discarica da recuperare (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 28) |
| | |  | Barriera infrastrutturale (N.T.A.: Art. 48 - 49 - 50) |
| | |  | Barriera naturale (N.T.A.: Art. 48 - 49 - 50) |

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
20 di 23

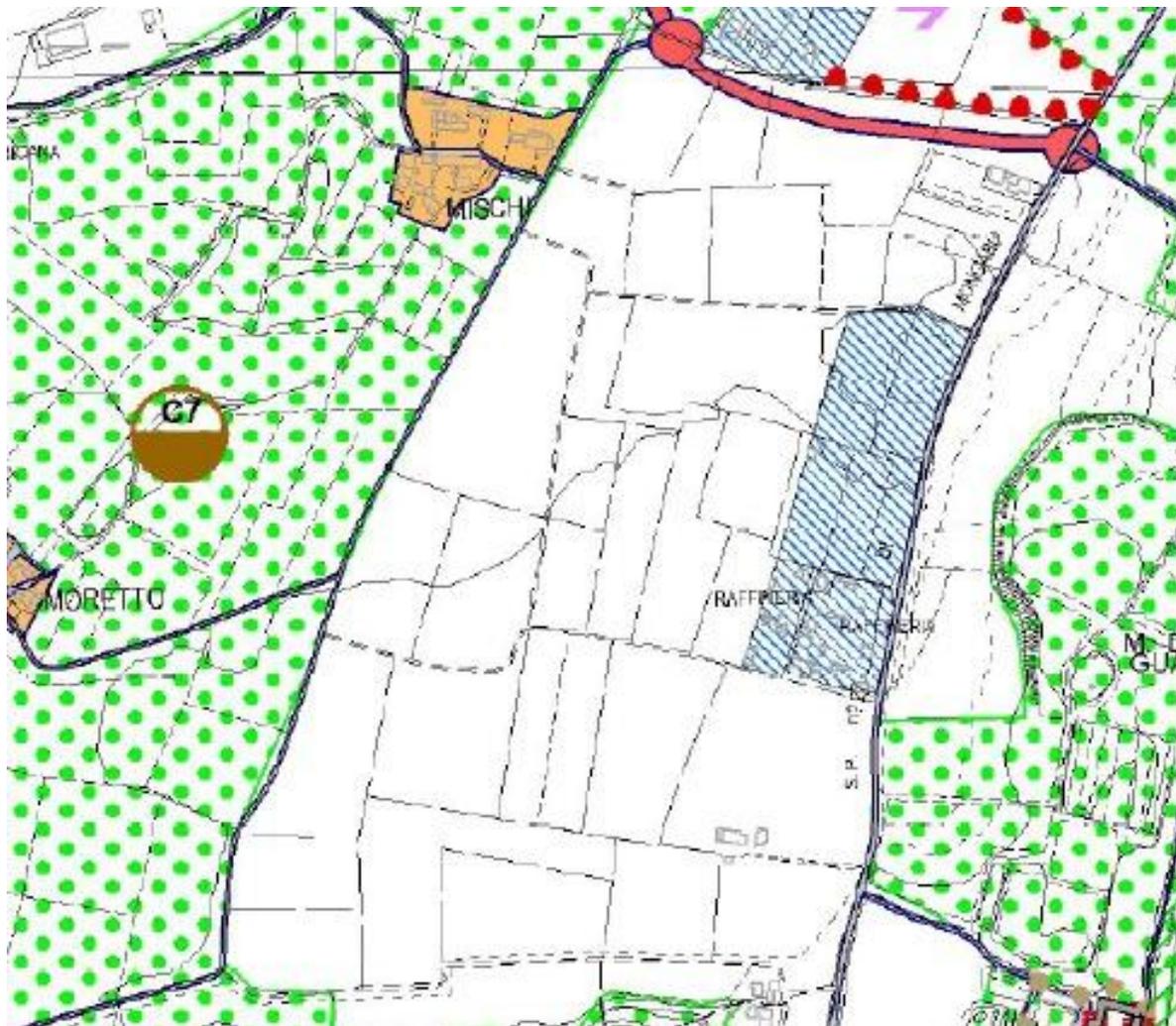
3.3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE COMUNALE

Il PATI (Piano di Assetto del Territorio Intercomunale) dei Comuni di Peschiera del Garda e Castelnuovo del Garda è stato approvato in data 05/02/2009, e ratificato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 930 del 07/04/2009.

Dalla lettura del PATI dei due Comuni emerge che l'area estrattiva ricade prevalentemente in zone non soggette ad alcun vincolo, prescrizione o trasformazione prevista.

Si segnala solamente la prossimità dell'area estrattiva ad un'area di urbanizzazione consolidata, normata dall'art. 40 delle NTA del suddetto PATI, come si legge dall'elaborato 4 – Carta della Trasformabilità.

L'art. 40 delle NTA definisce le aree di urbanizzazione consolidata come aree dove i processi di trasformazione sono sostanzialmente completati, e norma la costruzione di nuovi edifici e/o l'ampliamento degli esistenti. L'art. 40 chiarisce anche come siano incluse in tali aree anche aree precedentemente classificate come agricole nel PRG previgente, ma che in realtà hanno perso ogni caratterizzazione di zone agricole.


Estratto da Elaborato 4 – Carta della Trasformabilità

Piano di Classificazione Acustica

Il progetto prevede che la cava sia interamente contenuta nel Comune di Castelnuovo del Garda. I recettori potenzialmente impattati dall'emissioni di rumore della cava sono esclusivamente nel Comune di Castelnuovo del Garda. Il Comune di Castelnuovo del Garda ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera del Consiglio Comunale n. 100 del 30/11/2009. La cava è compresa in classe II e in classe III.

3.4 VINCOLI

Nell'Allegato 3 del presente volume – Quadro di riferimento Programmatico, sono riportati i vincoli paesaggistici e ambientali di riferimento. Tali vincoli sono riassunti nella 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
Zone boscate (431/85)	P.T.R.C. della Regione Veneto

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. Relazione Tecnica IN0500DE2ROCA00002660) si è tenuto presente anche dell'ambito di riferimento paesaggistico in cui si inserisce l'area di cava. Il progetto è stato sviluppato analizzando tutti gli aspetti relativi al paesaggio naturale ed antropico. Essendo previsto un ripristino agronomico è ragionevole affermare che la preminente attività produttiva agricola dell'ambito di riferimento non dovrebbe essere compromessa.

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 e delle attività estrattive, agli strumenti di pianificazione di settore ovvero come precedentemente descritto 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

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Doc. N. 07956_02

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0001040

Rev.

0

Foglio

23 di 23

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 dalla L.R. 9 agosto 2002, n. 15.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
1 di 24

VOLUME 2

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE



1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di una cava a fossa che si estende su una superficie di circa 17 ha, da cui sarà estratto complessivamente un volume di circa 750.000 mc, con escavazione sopra falda e recupero di tipo agronomico a quota ribassata. Il numero di fronti attivi sono da decidersi in funzione delle esigenze del cantiere A.C./A.V..

L'accesso al sito, localizzato a circa 500 m dalla linea ferroviaria AC/AV Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona, sarà garantito da viabilità esistente nell'area a est della cava. Il materiale inerte da lavorare verrà trasportato tramite automezzi con una capacità di circa 25 tonnellate all'impianto di frantumazione localizzato immediatamente a sud-est. Il materiale inerte che non necessita di essere lavorato sarà direttamente trasportato in corrispondenza delle ferrovia.

L'accesso alla linea ferroviaria a partire dalla cava, è raggiungibile percorrendo piste di cantiere.

1.1 FASE DI REALIZZAZIONE DELLA CAVA

La fase di realizzazione della cava prevede l'asportazione del suolo agrario ed accumulo temporaneo in aree di deposito ad hoc previste nell'area di cava, in settori non in fase di escavazione. In ciascun lotto sarà preventivamente asportato il suolo agrario, per uno spessore di 80 cm, che verrà accumulato e conservato in corrispondenza delle fasce di rispetto non interessate dalla viabilità di cantiere per poi venire riposizionato durante gli interventi di recupero ambientale. Tali cumuli avranno altezze inferiori ai 2 metri e sarà inerbito, qualora dovesse rimanere più di due mesi di una stagione vegetativa, attraverso una semina di protezione di graminacee. Poiché il terreno agrario avrà comunque subito un rimaneggiamento sarà opportuno provvedere ad emendare il terreno riportato mediante abbondanti concimazioni letamiche in grado di stimolare, con la loro presenza microbica, i processi pedogenetici. Dovrà evitarsi la sua movimentazione in periodo di forte umidità, al fine di evitare la liscivazione ed il dilavamento.

In fase di valutazione degli impatti, al fine di porsi in una condizione di valutazione cautelativa (condizione peggiore) non si terrà conto della presenza di tali cumuli, la cui localizzazione varierà nel tempo in funzione delle fasi di scavo.

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

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

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

In particolare nell'area in oggetto non sono presenti manufatti o corsi d'acqua soggetti a vincolo rispetto ai quali le opere di escavazione dovrebbero osservare una distanza stabilita. Per quanto attiene le fasce di rispetto nei confronti di proprietà altrui e sedi stradali si prevede di mantenere le seguenti distanze:

- 10,0 (dieci) metri dal ciglio della sede stradale di Via Mischi;
- 8,0 (otto) metri dal confine con i fondi altrui (art. 891 Codice Civile).

L'art. 104 del D.P.R. 128/59 (Norme di polizia delle miniere e delle cave) prescrive che *"... sono vietati gli scavi a cielo aperto per ricerca o estrazione di sostanze minerali a distanze minori di: 20 m da strade di uso pubblico carrozzabili"*; si richiede pertanto, con il presente progetto, l'autorizzazione per l'avvicinamento a m 10, in deroga a quanto stabilito dal sopra citato articolo di legge.

L'art. 891 del C.C. stabilisce che *"Chi vuole scavare fossi o canali presso il confine, se non dispongono in modo diverso i regolamenti locali, deve osservare una distanza eguale alla profondità del fosso o canale"* (tale disposizione è stata in seguito estesa a tutte le escavazioni non aventi carattere provvisorio - Cassazione, sez. II, 27.02.1976, n. 648). La misura di 8,0 m rappresenta il dislivello fra fondo scavo e quota media del piano campagna naturale presente nella zona settentrionale del settore nord di cava.

Nei riguardi del presente progetto, dato che lo spessore di terreno che verrà interessato dai lavori di escavazione non risulta costante, ma diminuisce progressivamente in genere da nord ovest verso sud est, sarebbe stato possibile ipotizzare, nel settore meridionale, anche delle fasce di rispetto di larghezza minore.

Tuttavia, per motivazioni di ordine pratico, per ottenere superfici di maggior estensione nelle adiacenze dei cigli superiori di scavo in corrispondenza delle quali si dovranno accumulare le quantità di terreno agrario presenti nel sito e per esigenze di sicurezza, si è ritenuto opportuno mantenere una distanza di rispetto costante di metri otto dalle proprietà altrui.

Le esigenze di sicurezza sono riferibili alla circostanza che in alcuni settori, il ciglio superiore della fossa di cava risulterà adiacente a delle strade sterrate che saranno percorse dagli automezzi che trasportano il materiale estratto agli impianti di lavorazione o anche da altri mezzi anche più pesanti e ingombranti (pale, ruspe cingolate, ecc.). Dato che, inoltre, la strada che delimita ad est il settore sud di cava dovrà essere allargata di alcuni metri verso occidente, si ritiene opportuno far transitare mezzi così pesanti ad una distanza di almeno 3-4 metri dal ciglio superiore di escavazione.

1.2 FASE DI COLTIVAZIONE

Il progetto di scavo, di seguito descritto, è stato rappresentato cartograficamente negli Allegati 1 e 2 del presente volume – Quadro di riferimento Progettuale.

L'area richiesta in coltivazione interesserà due settori distinti topograficamente, denominati come settore nord e settore sud.

Nel settore meridionale dell'area di cava invece, all'interno di una superficie estesa complessivamente circa 18.500 mq, verrà realizzata la zona per servizi. Infatti è in previsione l'installazione di una rimessa coperta per automezzi e macchine operatrici, una officina meccanica attrezzata, un magazzino ricambi, un ufficio amministrativo e un'area depositi carburanti - lubrificanti e magazzini.

Sulla base delle caratteristiche morfologiche e della configurazione geometrica dell'area è stato stabilito un programma di coltivazione e di ricomposizione ambientale con complessivi n. 4 lotti di sviluppo dei lavori. Dei quattro lotti di progetto, i primi due riguarderanno il settore sud, con avanzamento generale dei lavori da meridione verso settentrione e creazione, nella fase iniziale, di una rampa di collegamento fondo cava - strada sterrata di collegamento con gli impianti di lavorazione del materiale estratto.

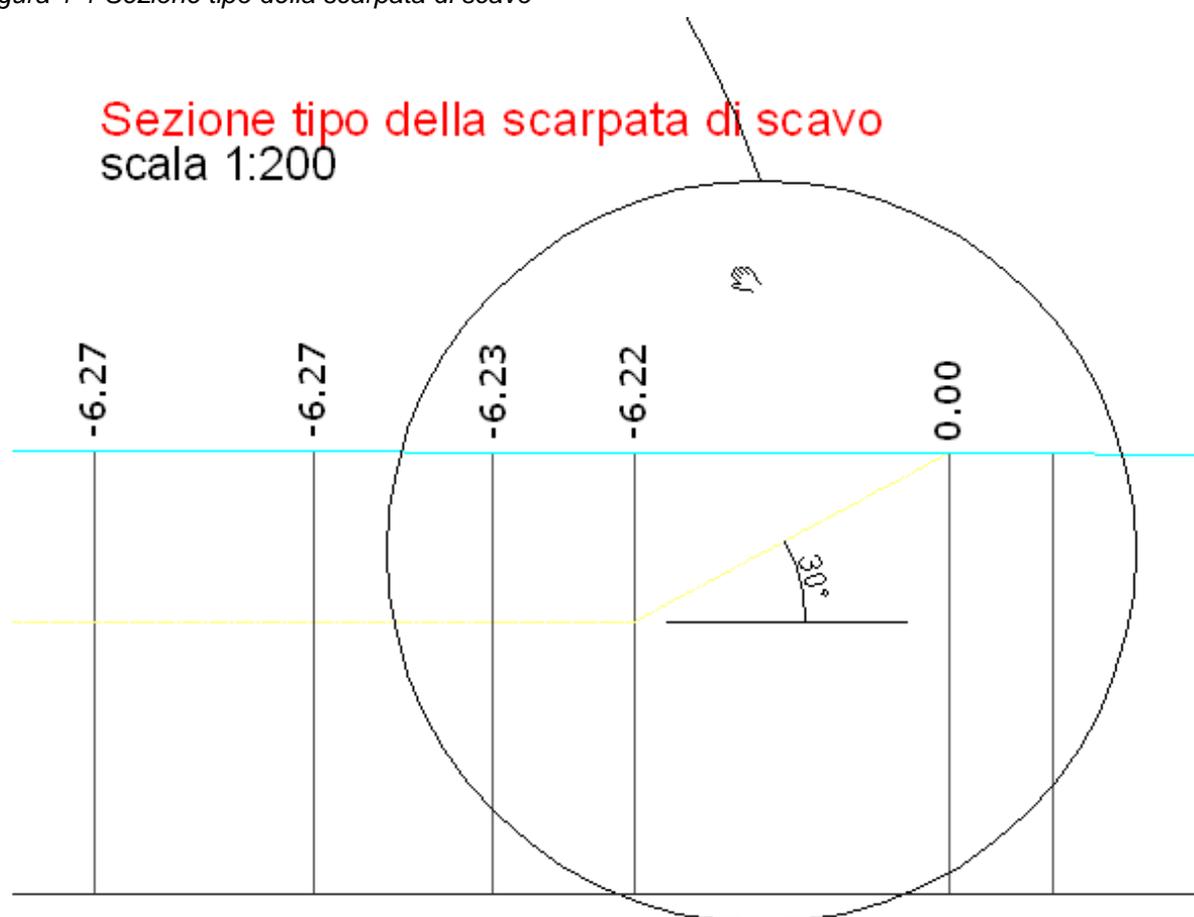
I restanti due lotti interesseranno l'area posta a nord, con la realizzazione, nelle fasi iniziali di coltivazione anche di questo "bacino", di una rampa di collegamento fondo cava - strada per gli impianti di lavorazione del materiale.

La configurazione morfologica che l'area verrà ad assumere a coltivazione ultimata risulta condizionata soprattutto dall'inclinazione delle scarpate di cava, che sia in fase di coltivazione che a ricomposizione ambientale avvenuta si prevede non superiore a 30° rispetto al piano orizzontale, dalla necessità di dover riportare sul fondo cava, contestualmente allo svolgimento dell'attività

estrattiva, i materiali "fini" provenienti dal lavaggio del materiale ghiaioso sabbioso scavato ed il terreno agrario in precedenza accumulato sui bordo superiore dei bacini estrattivi, ed infine dalla situazione idrogeologica locale che determina la profondità a cui spingere i lavori di escavazione, dovendo lasciare cautelativamente un "franco" di almeno un metro tra il previsto piano finale di scavo ed il livello della falda freatica come misurata nel corso delle indagini svolte in campagna.

L'analisi del grado di stabilità dei versanti in questa configurazione è presentata nel Progetto Definitivo (cfr. Relazione del Progetto di coltivazione, IN0500DE2ROCA0000264).

Figura 1-1 Sezione tipo della scarpata di scavo



Una rete di canali di raccolta-drenaggio delle acque provenienti dalle scarpate e dal fondo cava consentirà lo smaltimento delle acque in falda.

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 dista circa 10 km dallo svincolo di Sommacampagna sulla A4 da est. Dopo un breve tratto di SP26 verso nord si raggiunge la pista di cantiere che porta alla cava una volta superata qualche discontinuità, che in particolare riguarda l'attraversamento tramite viabilità esistente della parte meridionale di San Giorgio in Salici; si utilizzano inoltre tratti di viabilità esistente da adeguare. L'accesso alla cava è dato dalla SP27.

Il materiale estratto nei due settori di scavo verrà conferito agli impianti di lavorazione, percorrendo dapprima le rampe di collegamento fondo cava - superficie, in seguito (per il materiale estratto proveniente dal settore nord) la rotabile sterrata, che subirà un allargamento in corrispondenza del suo lato occidentale (mantenendo comunque sempre una distanza di sicurezza tra ciglio strada e ciglio superiore del fronte di escavazione), che delimita ad est il settore sud di cava e, per un breve tratto, la via che si immette più a est con la S. P. n. 27.

Il materiale proveniente dall'impianto di selezione e lavaggio, verrà infine caricato su automezzi di trasporto che, dopo aver percorso la strada sterrata posta a sud dell'area di cava e dell'ex area adibita a raffineria, si immetteranno sulla ampia rotabile di comunicazione definita come "S.P. n. 27 di Mongabia" e verranno trasportati alla linea ferroviaria AV/AC con percorrenze inferiori al Kilometro. Il percorso indicato non prevede il passaggio all'interno di nuclei o centri abitati, (cfr. Allegato 3 Percorsi cava cantiere del presente volume - Quadro di riferimento Progettuale).

La viabilità di cantiere è progettata in modo da limitare i movimenti all'esterno dell'area di scavo, la dimensione delle strade consentirà il transito degli automezzi in sicurezza, opportune barriere separeranno le strade dai cigli delle scarpate.

Per evitare l'accesso nell'area di cava da parte di non addetti ai lavori l'area sarà opportunamente recintata. Verranno apposti cartelli di divieto di ingresso e gli accessi all'area saranno opportunamente segnalati.

1.2.2 Fasi temporali

Il programma di coltivazione prevede la realizzazione di 4 lotti successivi. La prima fase consisterà nell'approntamento del cantiere meridionale con realizzazione della viabilità di servizio e della recinzione dell'area di cava, contemporaneamente alla posa della rete metallica si stenderà una rete a trama fitta di colore verde.

Lotto n. 1

Il primo lotto di coltivazione comprende la zona meridionale del settore sud di cava e risulta attualmente delimitato da strade sterrate interpoderali e, sul lato occidentale, da un terreno agrario di

proprietà altrui ed in parte dalla sede stradale di Via Mischi . Il lotto in esame si estende su una superficie utile di scavo di mq 25.492, mentre le fasce di rispetto perimetrali risultano pari a mq 5.513. Verrà mantenuta infatti una distanza di rispetto, come sopra riferito, di metri 10 dal ciglio di Via Mischi e di metri 8 dalle altre proprietà.

I lavori estrattivi procederanno, previa creazione nel settore sud del lotto di una rampa di collegamento (pendenza 10 %, larghezza totale della sede di m 9.0 e carrozzabile di m 7.0 in fase di scavo, mentre al termine dei lavori di ricomposizione essa sarà ridotta ad una larghezza complessiva di m 4.0) fondo scavo - piano campagna, tramite la realizzazione di un fronte di escavazione unico esteso su una larghezza media, in senso est-ovest, pari a circa 80 m (nella zona più ristretta) e con direzione generale da sud verso nord e la realizzazione al piede della scarpata est di scavo di una strada interna di servizio provvisoria che porterà alla rampa di collegamento con il piano campagna naturale.

In tal modo, con l'avanzamento dei lavori di scavo verso settentrione, sarà possibile procedere con il progressivo e contestuale avanzamento dei lavori di sistemazione ambientale del fondo cava, riportando il previsto strato di terreno limoso (spessore di ca. m 1.05) ed in seguito di terreno agrario precedentemente accantonato (spessore di ca. m 0.80).

La quantità di materiale estraibile ammonta a mc 130.551, e la durata dei lavori è prevista in poco più di mesi 7 (sette).

Lotto n. 2

Il settore interessato dai lavori estrattivi in questo secondo lotto si estende a nord del precedente: esso risulta delimitato verso nord ed est da una strada sterrata interpodereale e verso ovest dalla sede stradale di Via Mischi.

Il lotto si estende su una superficie utile di scavo di mq 20.361, mentre le fasce di rispetto perimetrali risultano pari a mq 4.734. Verrà mantenuta, come nel lotto precedente, una distanza di rispetto di metri 10 dal ciglio di Via Mischi e di metri 8 dalle proprietà di terzi. Nel settore nord tuttavia, si dovrà osservare una fascia di rispetto maggiore, per non interessare con gli scavi una canaletta consortile sotterranea (distanza di rispetto = metri 3.0).

I lavori estrattivi procederanno sulla diretta prosecuzione e con le stesse modalità di quelli previsti nel lotto n. 1, con direzione generale da sud verso nord, e prolungamento al piede della scarpata est di scavo della strada interna di servizio provvisoria che porterà alla rampa di collegamento con il piano campagna naturale. Il fronte di escavazione sarà unico ed esteso su una larghezza media, in senso est-ovest, variabile da circa 50 m nella zona più ristretta a 100 m in quella più estesa.

Al termine dei lavori di scavo e sistemazione ambientale, una volta raggiunto il limite settentrionale di scavo, si procederà anche ad eliminare la strada interna di servizio sul fondo cava. Anche sui fronti laterali di coltivazione saranno già state completate le previste opere di sistemazione ambientale.

La quantità di materiale estraibile ammonta a mc 131.260, e la durata dei lavori è prevista in poco più di mesi 7 (sette) circa.

Lotto n. 3

I lavori estrattivi e di sistemazione ambientale in questo terzo lotto si ubicheranno in corrispondenza della zona meridionale del settore nord di scavo, con l'area che risulta delimitata verso nord dall'ultimo lotto di coltivazione e, lungo gli altri lati, da terreni agrari di proprietà altrui.

L'accesso al fondo avverrà percorrendo da sud la rotabile che collega l'area estrattiva con la zona per impianti e servizi e la S.P. n. 27.

Nel settore ovest del lotto, come nel caso del settore sud e nella fase precedente ai lavori estrattivi, sarà realizzata necessariamente la rampa (avente le stesse dimensioni e pendenza di quella presente a sud) di collegamento con il piano campagna.

Il lotto si estende su una superficie utile di scavo di mq 34.619, con le fasce di rispetto perimetrali che risultano pari a mq 6.452, mentre, a differenza degli altri, verrà mantenuta, in questo lotto, solo una distanza di rispetto di 8.0 metri dalle proprietà altrui.

I lavori estrattivi procederanno dapprima con direzione generale da ovest verso est, previa realizzazione, al piede della scarpata nord di scavo che si verrà a creare, di una strada interna di servizio provvisoria che porterà alla rampa sopra descritta; in seguito l'attività estrattiva procederà verso nord, su un fronte unico di circa 70 m di lunghezza.

I lavori di escavazione procederanno progressivamente per settori contigui (estesi circa 2.500-3.000 mq) e, al passaggio al secondo successivo, saranno già stati completati i lavori di riporto sul fondo del settore iniziale delle due tipologie di terreni previsti (c.d. limi di lavaggio e terreno agrario).

Al termine dei lavori di scavo e sistemazione ambientale effettuati sul fondo cava, una volta dunque raggiunto il limite settentrionale con il lotto n. 4, saranno già state completate le previste opere di sistemazione ambientale sui fronti di coltivazione (cfr. relazione di ricomposizione ambientale).

La quantità di materiale estraibile ammonta a mc 207.010, e la durata dei lavori è prevista in poco meno di mesi 12 (dodici).

Lotto n. 4

I lavori estrattivi e di sistemazione ambientale in questo quarto lotto si ubicheranno in corrispondenza della zona più settentrionale del settore nord di scavo; l'area risulta delimitata verso nord ed ovest dalla sede stradale di Via Mischi, a sud ovest da una stradina interpodereale e, lungo gli altri lati, da terreni agrari di proprietà di terzi.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

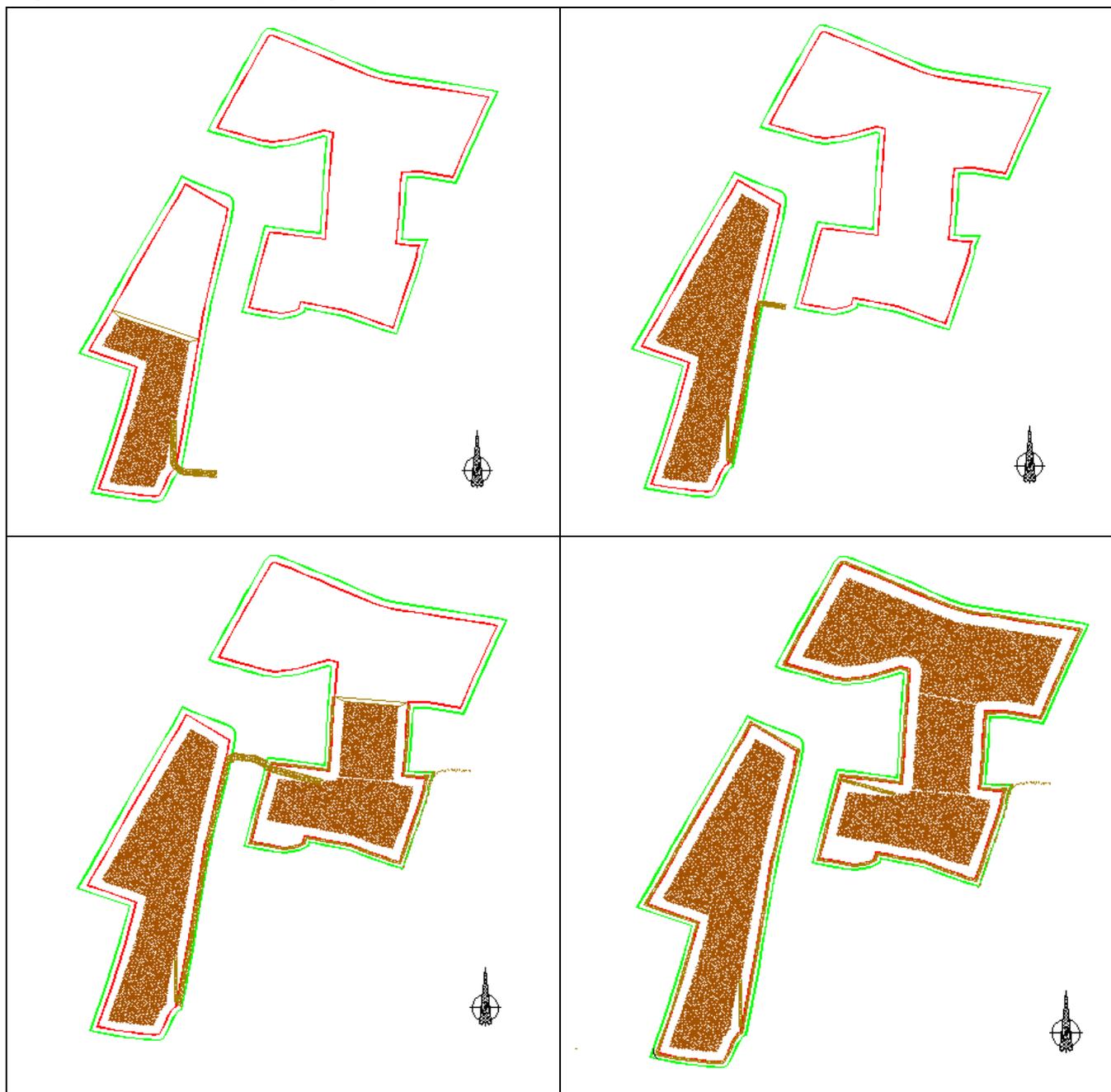
Foglio
9 di 24

L'accesso al fondo avverrà direttamente dal contiguo lotto n. 3, percorrendo la rampa di collegamento con il piano campagna presente a sud. Il lotto si estende su una superficie utile di scavo di mq 44.762, mentre le fasce di rispetto perimetrali risultano pari a mq 8.511, e verrà mantenuta, in questo lotto, una distanza di rispetto di 8.0 m dalle proprietà altrui e di 10.0 m dal ciglio della sede di Via Mischi.

I lavori estrattivi procederanno in un primo periodo con direzione generale da sud verso nord nella fascia centrale del lotto, e successivamente, si svolgeranno dapprima interessando la zona occidentale del lotto ed in seguito quella orientale; lungo tutto il piede della scarpata ovest di scavo, ed in seguito lungo tutta la zona perimetrale, sarà realizzata una strada interna di servizio provvisoria che porterà alla rampa sopra descritta.

I lavori di escavazione procederanno progressivamente per settori contigui, come nel caso del lotto precedente e, al passaggio al secondo successivo, saranno già stati completati i lavori di riporto sul fondo delle due tipologie di terreni previsti (operando con tale criterio l'ampiezza delle superfici non ricomposte sul fondo scavo non subisce sensibili variazioni mentre aumentano progressivamente ed in tempi modesti le ampiezze delle superfici già ricomposte).

La quantità di materiale estraibile ammonta a mc 281.411, e la durata dei lavori è prevista in mesi 16 circa. Al termine dei lavori di scavo e sistemazione ambientale già effettuati su tutta l'area di cava, una volta dunque esaurito anche questo lotto n. 4, si otterrà il reinserimento il più possibile ottimale dell'area estrattiva nel paesaggio circostante, in parte per le scarsa profondità dalla superficie che presenterà il fondo cava ricomposto finale ed in parte per la modesta inclinazione delle scarpate perimetrali (30° sul piano orizzontale).

Figura 1-2 Fasi di scavo (da progetto).


Le operazioni di coltivazione seguiranno la successione dei lotti così come sopra descritta ed avverranno con le seguenti modalità:

- recinzione delle aree di cava con rete metallica, alta almeno due metri, con apposizione di cartelli ammonitori;
- spostamento di eventuali canalette di irrigazione private e, previo accordo con l'Ente preposto, della linea elettrica presente nel settore nord occidentale di cava;
- raschiatura dello strato unico superficiale (per uno spessore medio di cm 80);

- accumulo provvisorio di quest'ultimo in zone della cava in modo da non interferire con l'attività di scavo e con la viabilità interna di servizio;
- estrazione del materiale utile con avanzamento sullo stesso fronte e fino alla profondità prevista;
- trasporto del terreno incoerente agli impianti di lavorazione presenti nel settore sud orientale dell'area di cava.

1.2.3 Dati progettuali

La superficie di scavo è di circa 12,5 ha su un'area estrattiva di circa 17 ha (cfr Tabella 1-1).

Tabella 1-1 Superficie di cava.

Comune	Provincia	Superficie di scavo	Superficie area estrattiva	Superficie intatta, viabilità interna, servizi e area impianti	Superficie fondo cava	Superficie scarpate
		mq	mq	mq	mq	mq
Castenuovo del Garda	VR	168.940	125.234	18.500	92.196	31.055

E' prevista una capacità di estrazione pari a 185 mc/h per un volume utile totale di ghiaia pari a circa 560.000 su un volume totale scavato pari a circa 750.000 mc (cfr. Tabella 1-2).

Tabella 1-2 Bilancio Volumi.

Volume complessivo del materiale estraibile	Volume del terreno di scotico	Volume di copertura di cui suolo agrario riutilizzato	Terreni fini di scarto	Volume utile di materiale
[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]
750.232	100.100	100.100	90.030	560.102

Si prevede di riutilizzare per il ripristino morfologico naturalistico della cava un volume di suolo pari a circa 100.100 mc circa. Si ritiene che tale volume di terreno agrario assicuri la realizzazione delle opere di rinaturazione senza ricorrere ad approvvigionamenti esterni.

Si prevede di estrarre dalla cava materiale di scarto per un quantitativo pari a circa 90.000 mc.

Per i dati topografici quali i capisaldi e i punti di riferimento si rimanda al Progetto Definitivo (Relazione del progetto di coltivazione, IN0500DE2ROCA00002641).

1.3 FASE DI RIPRISTINO

Il progetto di recupero morfologico ed ambientale, presentato nella Planimetria ripristino e Tipologico opere di ripristino, Allegato 5, e nella carta Sezioni e Profili ripristino Allegato 6 del presente volume – Quadro di riferimento Progettuale, consiste nel ripristino dell'area all'uso agronomico volto alla



formazione di un ecosistema il cui equilibrio deve essere garantito mediante le attività colturali. Gli obiettivi da conseguire infatti sono:

- il recupero agronomico;
- la riqualificazione naturalistica.

Il programma di coltivazione e ripristino – fasi di avanzamento

Il programma di coltivazione prevede la realizzazione di 4 lotti successivi.

Figura 1-3 Planimetria di Recupero (Progetto Definitivo, IN0500DE2P7CA00000100)



Lotto n. 1

Il primo lotto prevede la coltivazione con l'avanzamento dei lavori di scavo verso settentrione. In tal modo sarà possibile procedere con il progressivo e contestuale avanzamento dei lavori di sistemazione ambientale del fondo cava, riportando il previsto strato di terreno limoso (spessore di circa 1,05 m) ed in seguito di terreno agrario precedentemente accantonato (spessore di circa 0.80 m). Contemporaneamente alla stesura del terreno agrario si procederà alla realizzazione delle scoline di drenaggio che correranno ai piedi delle scarpate. Il fondo delle scoline andrà a collocarsi nel materasso drenante naturale ed in tal modo le acque provenienti dalle scarpate e dal fondo cava troveranno adeguato smaltimento. Man mano che i lavori estrattivi procederanno in direzione nord lasceranno alle spalle settori esauriti ed adeguatamente ripristinati: in particolare si avrà il fondo cava riportato alle quote di progetto, le scarpate adeguatamente inerbite e le aree esterne l'area di scavo piantumate.

Lotto n. 2

Con il proseguo dei lavori verso nord andrà ad esaurirsi lo scavo della porzione sud dell'area di cava, al termine del 2° lotto di coltivazione gli interventi di ricomposizione conclusivi interesseranno la rampa di accesso al fondo cava che verrà opportunamente ridimensionata fino ad un larghezza di 3 m, nel frattempo saranno proseguiti i lavori di sistemazione del fondo cava con la realizzazione della baulatura del terreno ed il completamento della rete di dispersione delle acque superficiali. Al termine dei lavori del secondo lotto verrà comunque mantenuta la strada di servizio posta lungo il lato orientale del settore meridionale della cava, tale strada di servizio servirà infatti al transito dei mezzi di cava che trasporteranno il materiale di scavo dal settore settentrionale agli impianti.

Lotto n. 3

La coltivazione del settore settentrionale dell'area di cava (cava nord) avverrà a cominciare dalla porzione sud occidentale nel cui angolo estremo verrà a posizionarsi la rampa di discesa al fondo cava. Anche in questo caso man mano che si procederà allo scavo verranno definite le scarpate finali che saranno prontamente inerbite, laddove possibile si procederà inoltre alla realizzazione delle barriere vegetali. Le altre operazioni procederanno analogamente a quanto precedentemente illustrato per i lotti 1 e 2.

Lotto n. 4

Terminata la coltivazione del precedente lotto i lavori interesseranno quest'ultimo lotto con andamento che dapprima andrà interessando la zona occidentale del lotto ed in seguito quella orientale. Al termine dei lavori di coltivazione la rampa di collegamento alla viabilità superficiale verrà ridimensionata fino ad un larghezza di 3 m, inoltre la strada di servizio che collegava le aree di cava

agli impianti verrà ridotta alla dimensione originaria di circa 2,5 m. Al termine dei lavori di ricomposizione l'intera area di scavo si presenterà contornata da una barriera boscata che correrà lungo il perimetro esterno della cava, essa avrà una struttura a doppio filare pluristratificato lungo parte di via Mischi, altrove, dove la distanza dai confini risulta inferiore o dove sono presenti manufatti (canalette o tubazioni), il filare sarà semplice. Una strada perimetrale di servizio correrà lungo il ciglio superiore di scavo e consentirà ai mezzi meccanici di operare il taglio dell'erba lungo le scarpate. La ridotta altezza delle scarpate consentirà infatti di operare il taglio dell'erba con piatto o trinciastocchi montato su trattore. Alla base della scarpata si troverà una siepe bassa che correrà lungo il perimetro inferiore delle scarpate, mentre la rete di assorbimento delle acque meteoriche correrà più interna parallela alla siepe perimetrale.

1.3.1 Recupero morfologico

Il modellamento finale dei fronti di scavo avverrà secondo quanto previsto dal Progetto Definitivo (Relazione tecnica del progetto di ricomposizione ambientale, IN0500DE2R0CA00002660); le scarpate saranno rimodellate con un angolo di 30° ed il fondo cava verrà sistemato con idonee pendenze al fine di garantire un corretto deflusso delle acque.

Il suolo preesistente, per uno spessore di circa 80 cm, accantonato durante la fase di coltivazione verrà ridisteso sul fondo. La sua stesura sarà preceduta da quella di uno strato di terreno limoso-sabbioso, della potenza di 105 cm, proveniente dagli impianti di lavorazione del materiale estratto ed in grado di aumentare la potenza del franco di coltivazione. Il ritombamento che comporterà un riporto medio dal fondo scavo di 185 cm, consentirà inoltre di isolare ulteriormente la superficie di campagna dalla superficie freatica.

Sistemazione idraulica e irrigazione

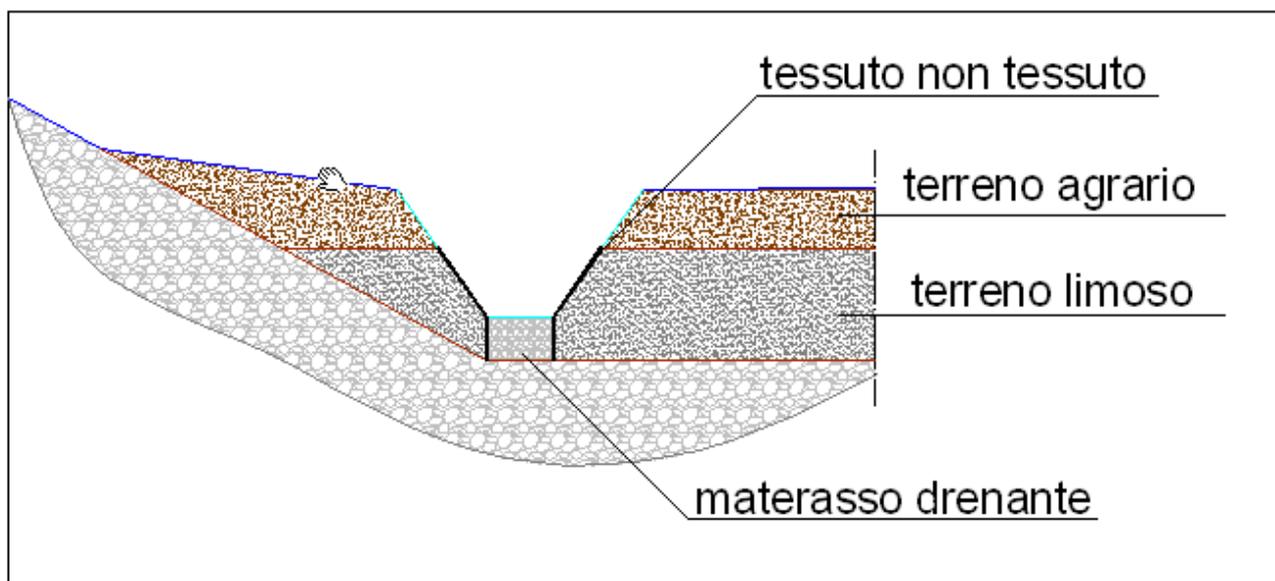
Il progetto di ricomposizione ambientale prevede, dopo il modellamento dei fronti di scavo, la sistemazione idraulica dell'area. La rete idraulica consortile esistente non viene modificata in quanto lo scavo non interferisce con la disposizione attuale della stessa. Nell'area di escavazione si realizzeranno una serie di canalette e scoline, aventi diverse funzioni:

- scoline per il drenaggio delle acque meteoriche non assorbite dal terreno sul fondo cava, dove segnano anche la suddivisione delle unità colturali; sono incise direttamente nel terreno agrario ed hanno sezione minima, essa andranno ad ubicarsi sulla base della sistemazione colturale finale;
- canalette disperdenti, lungo il perimetro del fondo cava e trasversalmente ad esso, per lo smaltimento nel sottosuolo delle acque eccedenti; sono incise nel substrato ghiaioso e presentano apertura di 220 cm, fondo di 60 cm e profondità di 80 cm, per una sezione pari a 0,64 mq.

La sistemazione dei terreni di fondo cava avverrà realizzando delle pendenze volte a convogliare le acque verso la rete scolante con pendenze contenute entro l'1%.

Per quanto attiene l'irrigazione dei terreni di fondo cava, questa avverrà per aspersione, mediante impianti mobili allacciati alla rete di canalette adduttrici poste ai confini della cava o, in alternativa, per scorrimento mediante la realizzazione di una rete di canalette adduttrici collegate alla rete consortile esistente

Figura 1-4 Particolare della canaletta di drenaggio



1.3.2 Recupero ambientale

Preparazione del terreno e semina

La preparazione del terreno e la semina avverranno secondo modalità diverse per il fondo cava e le scarpate.

Nel *terreno di fondo cava* il progetto prevede le seguenti lavorazioni:

- stesura del substrato e del terreno vegetale precedentemente accantonato;
- ripuntatura profonda del terreno riportato, per rompere l'eventuale soletta di lavorazione che possa essersi formata con l'impiego delle macchine operatrici;
- concimazione di fondo, preferibilmente organica con incorporazione di 300 - 500 q.li/ha di letame ben maturo in grado di attivare l'azione microbiologica e di migliorare la struttura del terreno; in alternativa, impiego di compost o di concimi organici derivati;
- aratura profonda e fresatura o altre lavorazioni superficiali con lo scopo di interrare il concime e di affinare e livellare il substrato;

- semina di leguminose (erba medica, trifoglio), per il primo anno, e loro successivo sovescio, al fine di favorire l'attività microbica.

Nelle *scarpate* il progetto prevede le seguenti lavorazioni:

- eventuale stesura di un leggero strato di terreno vegetale (5-10 cm) con finitura a mano delle superfici;
- idrosemina.

Inerbimento delle scarpate

L'inerbimento delle scarpate avverrà mediante l'impiego dell'idrosemina, tecnica che prevede la dispersione del seme, unitamente ad appositi agglomeranti, in un congruo quantitativo di acqua, che, con adatta pompa irroratrice, si provvederà successivamente a spruzzare sulla superficie; gli agglomeranti potranno essere costituiti da poliuronidi o resine ad alto peso molecolare.

Le dosi di agglomeranti per la situazione in questione saranno comprese tra i 30 ed i 60 g/mq, dosi idonee ad impedire fenomeni erosivi e di ruscellamento su terreni declivi.

Le pompe di irrorazione dovranno operare con pressioni non superiori a 4-5 atmosfere ed ugelli il cui diametro minimo sia di 5 mm.

Il miscuglio di sementi delle scarpate prevederà l'impiego di specie monocotiledoni e dicotiledoni, in grado assicurare una copertura pronta e completa, nonché un effetto estetico durevole e condizioni di ridotta manutenzione (1-2 tagli annuali).

Il miscuglio selezionato e certificato previsto dovrà contenere le tipologie di seminativi riassunti in Tabella 1-3.

Tabella 1-3 Seminativi previsti per le scarpate di cava.

<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Bromus inermis</i>	<i>Bellis perennis</i>
<i>Festuca rubra</i>	<i>Campanula rotundifolia</i>
<i>Lolium perenne</i>	<i>Salvia pratensis</i>
<i>Alopecurus miosuroides</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Phleum pratense</i>	

L'intervento dovrà essere eseguito preferibilmente in settembre, in modo da sfruttare gli apporti meteorici del periodo autunnale ed evitare l'aridità caratteristica del periodo estivo.

Tipologie degli impianti arborei e scelta delle specie

Per la realizzazione della sistemazione a verde è previsto l'impiego di quattro differenti tipologie di impianto.

Impianto tipologia 1: questa prima tipologia di impianto presenta le caratteristiche riportate in Tabella 1-4. Essa prevede filari che costeggeranno l'area di cava lungo i lati ovest e nord. La distanza del filare dal ciglio stradale di 5 m è tale da non compromettere la visibilità del tracciato stradale e da non mettere in pericolo i passeggeri degli automezzi nel caso di incidente lungo l'asse viario.

Tipologicamente si tratta di un frangivento medio, formato da alberi di seconda grandezza: il ciliegio, il bagolaro e l'olmo saranno allevati a fusto intero, mentre l'acero campestre sarà governato a ceppaia. Le piante di ciliegio, bagolaro e olmo verranno messe a dimora ad una distanza di 6 m l'una dall'altra, l'acero campestre a 2 m dalle precedenti, mentre ad 1 m verranno messi a dimora gli arbusti di corteggio sottochioma.

La composizione specifica dello strato arbustivo consente sviluppi relativamente contenuti, altezza variabile dai 2-3 m fino ai 5 m, una fioritura scalare per tutta la stagione primaverile e la presenza di bacche colorate persistenti dalla tarda estate all'inverno inoltrato.

Tabella 1-4 Impianto tipologia 1

Tipo	filare con funzione protettiva e schermante
Ubicazione	fascia perimetrale
Terreno	terreno in posto
Specie arboree	Ciliegio selvatico (<i>Prunus avium</i>) Acero campestre (<i>Acer campestre</i>) Olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>) Bagolaro (<i>Celtis australis</i>)
Specie arbustive	Nocciolo (<i>Corylus avellana</i>) Maggiociondolo (<i>Laburnum anagyroides</i>) Sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>) Sambuco nero (<i>Sambucus nigra</i>)

Le tecniche d'impianto prevedono le seguenti sequenze operative:

- ripuntatura profonda del terreno per rompere l'eventuale soletta di lavorazione;
- concimazione di fondo, preferibilmente organica con incorporazione di 500 q/ha di letame ben maturo, in grado di attivare l'azione microbiologica e di migliorare la struttura del terreno; in alternativa, impiego di composto di concimi organici derivati;
- aratura profonda e fresatura o altre lavorazioni superficiali, con lo scopo di interrare il concime e di affinare e livellare il substrato;

- stesura del film plastico pacciamante in etilvinilacetato (EVA), di larghezza pari a 120 cm e spessore di 0,08 mm; interrimento dello stesso per una fascia di 20 cm per parte; taglio a croce nei punti d'impianto, per una lunghezza di 25 cm;
- impianto, con bastone piantatore, delle piantine e apposizione del collare in EVA (quadrato di 30 cm x 30 cm).

Il materiale vivaistico sarà costituito da piantine giovani (s1, s1t1,) allevate in fitocella.

L'impianto tipologia 2: questa tipologia presenta le caratteristiche riportate in Tabella 1-5. Essa prevede filari che costeggeranno l'area di cava lungo i lati che confinano con altre proprietà, la contenuta dimensione degli arbusti impiegati unitamente alle distanze dai confini di proprietà, non determinano limitazioni alle colture dei mappali confinanti. La funzione essenzialmente ambientale di queste siepi consente di accrescere il valore naturalistico post intervento di ricomposizione senza minimamente compromettere la vocazione colturale delle superfici di fondo cava ripristinate.

Tipologicamente si tratta di una siepe formata da arbusti bassi ad elevato interesse avifaunistico e di significativo valore paesaggistico per la fioritura scalare e la presenza di bacche durante la stagione autunnale-invernale.

Tabella 1-5 Impianto tipologia 2

Tipo	Siepe bassa con funzione protettiva e schermante
Ubicazione	fascia perimetrale
Terreno	terreno in posto, terreno di riporto sul fondo cava
Specie arbustive	Sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>) Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>) Ligustrello (<i>Ligustrum vulgare</i>) Ciliegio canino (<i>Prunus mahaleb</i>) Frangola (<i>Rhamnus frangula</i>) Marruca (<i>Paliurus spina Christi</i>)

Anche per questa tipologia le tecniche d'impianto prevedono le seguenti sequenze operative:

- ripuntatura profonda del terreno per rompere l'eventuale soletta di lavorazione;
- concimazione di fondo, preferibilmente organica con incorporazione di 500 q./ha di letame ben maturo, in grado di attivare l'azione microbiologica e di migliorare la struttura del terreno; in alternativa, impiego di composto di concimi organici derivati;
- aratura profonda e fresatura o altre lavorazioni superficiali, con lo scopo di interrare il concime e di affinare e livellare il substrato;
- stesura del film plastico pacciamante in etilvinilacetato (EVA), di larghezza pari a 120 cm e spessore di 0,08 mm; interrimento dello stesso per una fascia di 20 cm per parte; taglio a croce nei punti d'impianto, per una lunghezza di 25 cm;

- impianto, con bastone piantatore, delle piantine e apposizione del collare in EVA (quadrato di 30 cm x 30 cm).

Il materiale vivaistico sarà costituito da piantine giovani (s1, s1t1) allevate in fitocella.

Impianto tipologia 3: questa tipologia di impianto interesserà le aree marginali sia sul fondo cava che sulla porzione nordorientale dell'area sud non scavata. Essa presenta le caratteristiche riportate in Tabella 1-6.

Tabella 1-6 *Impianto tipologia 3*

Tipo	gruppi di alberi ed arbusti
Ubicazione	Sul fondo cava e su aree di risulta
Terreno	su substrato di riporto nel fondo cava su terreno in posto
Specie arboree	Ciliegio selvatico (<i>Prunus avium</i>) Acero campestre (<i>Acer campestre</i>) Olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>) Bagolaro (<i>Celtis australis</i>) Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)
Specie arbustive	Maggiociondolo (<i>Laburnum anagyroides</i>) Sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>) Sambuco nero (<i>Sambucus nigra</i>) Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>) Ligustrello (<i>Ligustrum vulgare</i>) Ciliegio canino (<i>Prunus mahaleb</i>) Frangola (<i>Rhamnus frangula</i>)

Le tecniche d'impianto prevedono le seguenti sequenze operative:

- scavo della buchetta con vanghetta;
- riporto di concime organo-minerale sul fondo della buca;
- parziale riempimento con terreno vegetale;
- messa a dimora della piantina;
- apposizione di disco pacciamante e suo fissaggio con picchetti in legno o ferro.

Al termine dei lavori di ricomposizione l'intera area di scavo si presenterà contornata da una barriera boscata che correrà lungo il perimetro esterno della cava, essa avrà una struttura a doppio filare pluristratificato lungo parte di via Mischi, altrove, dove la distanza dai confini risulta inferiore o dove sono presenti manufatti (canalette o tubazioni), il filare sarà semplice. Una strada perimetrale di servizio correrà lungo il ciglio superiore di scavo e consentirà ai mezzi meccanici di operare il taglio dell'erba lungo le scarpate. La ridotta altezza delle scarpate consentirà infatti di operare il taglio dell'erba con piatto o trinciastocchi montato su trattore.

Alla base della scarpata si troverà una siepe bassa che correrà lungo il perimetro inferiore delle scarpate, mentre la rete di assorbimento delle acque meteoriche correrà più interna parallela alla siepe perimetrale.

Materiale vivaistico

Il materiale vivaistico sarà costituito da piantine giovani, uno o due anni, allevate in fitocella (s1, s1t1).

Tale scelta è motivata dai vantaggi che il materiale vivaistico giovane assicura, quali:

- facilità di attecchimento;
- costo contenuto;
- possibilità di impiego di tecniche di impianto speditivo;
- ridotte esigenze di manutenzione e soprattutto di irrigazione.

Tutte le piante dovranno avere provenienza autoctona a partire da popolamenti naturali localizzati nell'Italia settentrionale a garanzia del patrimonio genetico naturale e della buona riuscita degli impianti.

Cure colturali

Per tutti gli impianti si renderanno necessarie nei primi anni, fino ad affermazione delle piantine, irrigazioni di soccorso, che dovranno essere evidentemente più puntuali per l'impianto di arboricoltura da legno e solo se strettamente necessarie per gli altri impianti.

Nell'anno successivo l'impianto, si procederà alla sostituzione delle piante morte, qualora il numero delle fallanze superi il 5% di quelle poste a dimora. Dopo tre anni, si provvederà a potature di allevamento degli alberi, alla ceduzione di quelli allevati a ceppaia e a potature di formazione degli arbusti. Alla fine del terzo anno si potrà procedere alla rimozione del film plastico pacciamante e dei dischi pacciamanti.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

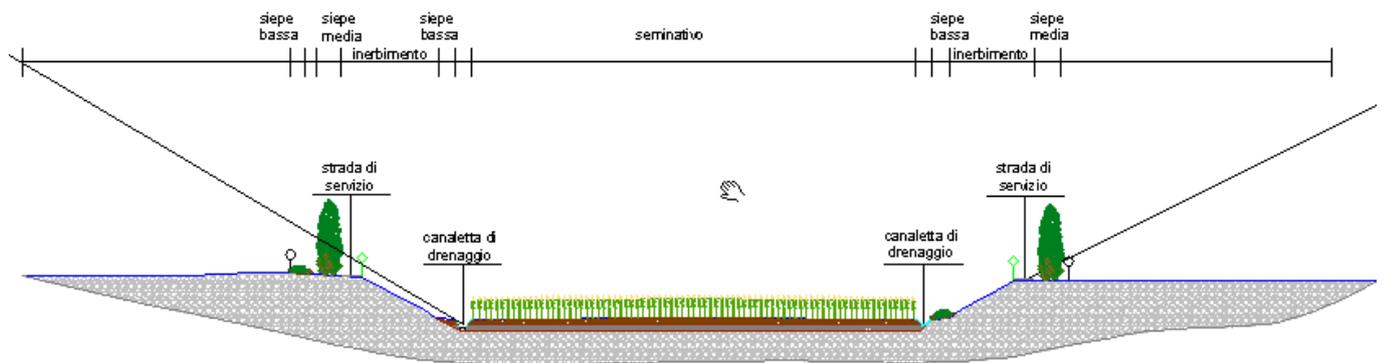
Codifica Documento
DE2RGS0001040

Rev.
0

Foglio
21 di 24

Figura 1-5 Sezione tipo del recupero naturalistico.

SEZIONE TIPO



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

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

2.2 AREA DI LAVORAZIONE DEGLI INERTI

Nel settore meridionale dell'area di cava invece (cfr. allegato 3), all'interno di una superficie estesa complessivamente ca. mq 18.500, verrà realizzata la zona per servizi (zona con impianti di lavorazione del materiale estratto, deposito automezzi, box prefabbricati per uffici, magazzino, servizi igienici-spogliatoi, ecc.).

Le principali attività che si svolgono all'interno dell'area di lavorazione, ove sono previsti un impianto di frantumazione e vagliatura degli inerti, 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,

2.3 TEMPISTICA

Il periodo di coltivazione della cava è stimato di circa 3,5 anni.

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/g). Si attendono tuttavia 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 due escavatori tipo CAT 330 CL.

Per il trasporto dell'inerte non lavorato in opera sono previsti nel periodo di massima attività 5 autocarri da 250 q, per un totale di 8 transiti bi-direzionali/giorno per camion. La distanza media percorsa per raggiungere le aree tecniche/stoccaggio è di 18.000 m.

2.5 ATTIVITÀ DI LAVORAZIONE DEGLI INERTI

Per la produzione di materiali inerti selezionati, è prevista l'installazione di un impianto costituito da mulini per frantumazione degli inerti, sfangatrice, vagli, con coclee e nastri trasportatori.

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 sono due pale gommate tipo CAT 950 G, per lo stoccaggio del materiale frantumato e caricamento dei camion.

Il materiale frantumato è trasferito in opera tramite l'utilizzo di:

- 6 autocarri con una capacità di 250 q, per un totale di 10 transiti bi-direzionali/giorno per camion.
La distanza media percorsa per raggiungere le aree tecniche/stoccaggio è di 12.000 m.
- 2 autocarri con una capacità di 250 q, per un totale di 15 transiti bi-direzionali/giorno per camion.
La distanza media percorsa per raggiungere le aree tecniche/stoccaggio è di 8.000 m.

2.7 ADDETTI

Nell'area estrattiva, durante il periodo di esercizio della cava, opereranno n. 6 unità lavorative.

3 MONITORAGGIO AMBIENTALE

3.1.1 Componenti ambientali potenzialmente impattate

Le componenti ambientali potenzialmente soggette ad impatti derivanti dalle attività di cava, e da quelle di adiacenti connessi impianti di frantumazione, 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. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
1 di 135

VOLUME 3

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
2 di 135

1 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di cava è ubicata nel settore meridionale del comune di Castelnuovo del Garda, in provincia di Verona. In particolare la cava risulta ubicata tra la sede stradale di via Mischi e la S.P. n. 27, rotabile collegante il capoluogo comunale alle località di Mongabia, Oliosì e Valpesson.

Il sito è suddiviso in due aree le cui superfici sono rispettivamente di circa 54.000 mq e 97.000 mq, le quote del piano campagna sono di circa 105 m s.l.m..

Si prevede l'installazione di un impianto di frantumazione e selezione del materiale inerte in una zona di lavoro adiacente le due aree di cava (a sud della più grande ed a est della più piccola). La linea ferroviaria AC/AV Milano-Verona Lotto funzionale Brescia-Verona è posizionata a circa 300 a nord.

Nel seguito si riporta l'ubicazione del sito di cava (in blu) e dell'impianto di frantumazione e vagliatura (in rosso) 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, ad eccezione di alcune zone industriali sparse di cui una è localizzata sul lato occidentale dell'area di cava. Il sistema insediativo è rappresentato da fabbricati rurali sparsi, distanziati alcune centinaia di metri l'uno dall'altro. Il centro abitato più vicino è quello di Castenuovo del Garda a circa 3 km in direzione nord.

Poche decine di metri a sud est dell'area richiesta in coltivazione la C.T.R. in formato numerico evidenziala presenza di una "raffineria", estesa su un'ampia superficie valutata in ca. mq 15.600; tale sito industriale risulta invece, allo stato attuale, dismesso e tutti gli edifici-manufatti un tempo presenti nell'area sono stati demoliti e/o trasferiti. Nel settore sud occidentale dell'area si può rilevare solo un cumulo di materiali (scarti edili) provenienti dalla demolizione e successiva frantumazione dei manufatti industriali.

Si sottolinea, infine, come il territorio in esame risulti scarsamente interessato da attività turistica, appannaggio quasi esclusivo del vicino Lago di Garda, del centro storico di Verona e dei rilievi a nord del capoluogo provinciale (Monti Lessini). La documentazione fotografica, allegata al presente

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
4 di 135

progetto (allegato 9), consente di inquadrare lo stato dei luoghi oggetto di futura coltivazione nell'ambiente che caratterizza il territorio sud-orientale limitrofo al grande bacino Benacense.

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



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGS0001040

Rev.
0

Foglio
5 di 135

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



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
6 di 135

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



1.2 INQUADRAMENTO ANTROPICO

L'area di cava interessa una porzione di territorio agricolo della Pianura Padana nella provincia di Verona. La provincia si estende per una superficie complessiva di circa 3.000 kmq di cui circa il 59% ricade in territorio pianeggiante il 23% in territorio collinare ed il 18% in territorio montano.

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

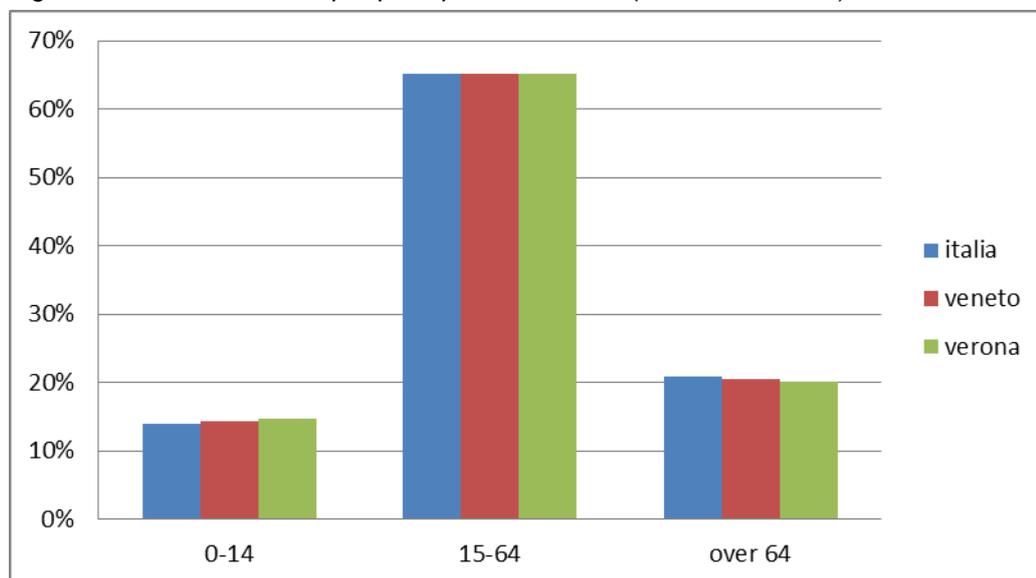
	Provincia di Verona	Veneto	Italia
Totale superficie	3.121	18.391	301.328
di cui Montagna	589	5.361	106.116
di cui Collina	715	2.648	128.182
di cui Pianura	1.818	10.382	67.030

Fonte: Dati ISTAT 2014.

La popolazione della provincia di Verona ammonta al 01/01/2012 a 899.817 unità, di cui 438.913 maschi (*Dati ISTAT 2014*, <http://demo.istat.it/>). Il rapporto con la dimensione territoriale, si traduce in una discreta densità demografica (288 ab/kmq), superiore a quella media regionale (264 ab/kmq) e italiana (197 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 586.516 unità, pari al 65,2%, dato perfettamente in linea con il valore medio italiano (65,2%) e regionale (65,2%). Per quanto riguarda le altre fasce di età si osserva una percentuale di under 14 che risulta essere pari al 14,6%, dato leggermente 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/>) è stato considerato il comune di Castelnuovo del Garda in cui ricade l'area di cava.

In base ai dati analizzati, la popolazione del comune di Castelnuovo del Garda al 01/01/2012 ammonta a 12.241 abitanti su una superficie di 34,68 kmq, ciò si traduce in una densità abitativa pari a 353 ab/kmq, valore piuttosto elevato al di sopra delle media provinciale, regionale e nazionale.

I dati ISTAT di popolazione residente dal 2001 al 2012 in provincia di Verona e nel comune di Castelnuovo del Garda mostrano un trend crescente. Nel comune di Castelnuovo del Garda dal 2001 al 2012 si è registrato un aumento particolarmente marcato di circa il 29,6%, mentre in provincia l'incremento è stato del 8,1% circa.

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

	2001	2012
Provincia di Verona	826.582	899.817
Castelnuovo del Garda	8.612	12.241

Il numero medio di componenti per famiglia nel 2012 (*Dati ISTAT 2014*, www.istat.it/) nel comune di Castelnuovo del Garda (2,45 persone per famiglia) è leggermente superiore a quello provinciale, regionale e nazionale (cfr. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
9 di 135

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

	Numero medio componenti per famiglia
Italia	2,29
Regione Veneto	2,35
Provincia di Verona	2,32
Castelnuovo del Garda	2,45

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.

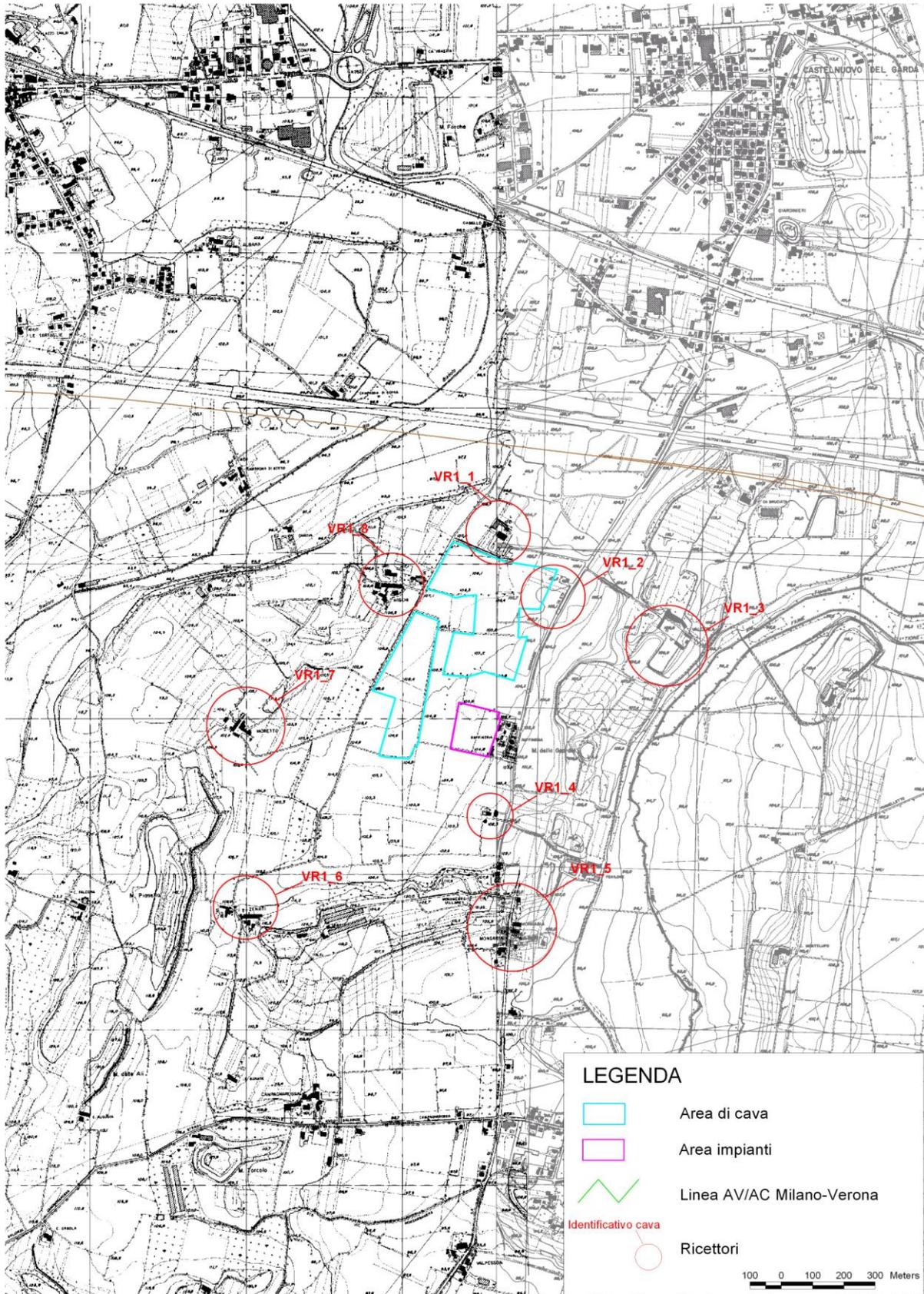
COMPONENTE AMBIENTALE	ESTENSIONE DELL'AREA
Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	Reticolo idrografico nel raggio di 500 m
Suolo e sottosuolo	Area di cava
Vegetazione ed ecosistemi	Fascia di circa 250 m
Paesaggio	Fascia di circa 500 m
Rumore	Fascia di circa 500 m
Vibrazioni	Fascia di circa 100 m
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
Castelnuovo del Garda	VR1_1	Residenziale
Castelnuovo del Garda	VR1_2	Residenziale
Castelnuovo del Garda	VR1_3	Residenziale
Castelnuovo del Garda	VR1_4	Residenziale
Castelnuovo del Garda	VR1_5	Residenziale
Castelnuovo del Garda	VR1_6	Residenziale
Castelnuovo del Garda	VR1_7	Residenziale
Castelnuovo del Garda	VR1_8	Residenziale

Figura 1-6 Ricettori sensibili.



1.4 ATMOSFERA E QUALITA' DELL'ARIA

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

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

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

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

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

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

Per caratterizzare dal punto di vista meteorologico e della qualità dell'aria il territorio interessato dal progetto, sono stati utilizzati i dati delle reti di monitoraggio dell'A.R.P.A.V. (Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto).

1.4.1 Climatologia

L'analisi delle caratteristiche meteorologiche della Pianura Padana Lombardo-Veneta 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 imponentza, 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 meteorologica di una porzione di territorio più ristretta sono stati utilizzati i dati meteorologici delle stazioni di Verona Villafranca (VR) e Vicenza (VI). La Tabella 1-7 riporta il numero identificativo della stazione, le coordinate Gauss-Boaga, la quota, i periodi di disponibilità dei dati e il servizio che ha fornito i dati per il corrispondente periodo.

Tabella 1-7 Caratteristiche delle stazioni meteo.

Numero Stazione	Località	Latitudine	Longitudine	Quota (m)	Periodo	Servizio
90	VERONA VILLAFRANCA	45° 23'	10° 52'	68	gen'51-dic'91*	Aeronautica Militare
					gen'05-dic'05	A.R.P.A.V.
94	VICENZA	45° 34'	11° 31'	53	gen'51-dic'91*	Aeronautica Militare
					gen'05-dic'05	A.R.P.A.V.

* I dati di umidità relativa sono riferiti al periodo gen '82-dic '91.

Di seguito vengono fornite le descrizioni delle caratteristiche meteorologiche delle aree di indagine nei due periodi: serie storica (gennaio 1951 – dicembre 1991, ad eccezione dell'umidità: gennaio 1982-dicembre 1991) e serie 2005 (1 gennaio 2005 – 31 dicembre 2005).

Caratteristiche meteorologiche serie storica

Temperatura

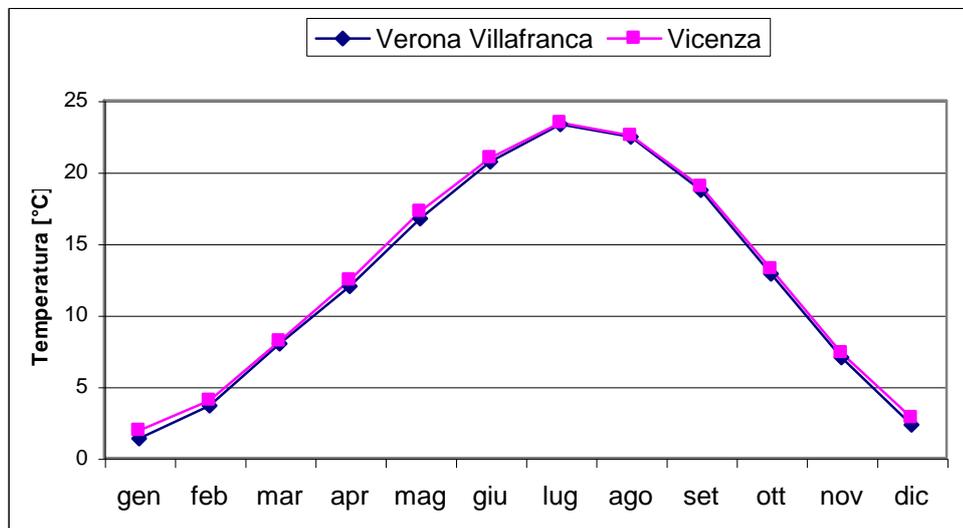
Per l'analisi dell'andamento termometrico relativo all'ambito territoriale di riferimento sono stati utilizzati i dati di temperatura delle stazioni di Verona Villafranca e Vicenza, riferiti al periodo temporale compreso tra gennaio 1951 e dicembre 1991; per essi si è provveduto a calcolare le medie 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 Verona Villafranca 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 Vicenza, comune posto a maggior distanza dalla zona dei laghi.
- La stagione invernale presenta dei valori medi compresi fra 1,6 e 2,6°C nei mesi di dicembre e gennaio, valori che tendono a salire a circa 3,8°C nel mese di febbraio.
- In primavera la temperatura aumenta gradualmente passando dai valori medi di circa 8.1°C di marzo ai 17°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 tra 20-21 °C.
- In autunno l'andamento delle temperature si inverte rapidamente passando da valori medi pari a 18-19 °C di settembre, a quelli di 7,2°C di novembre.

Si riporta di seguito il grafico relativo alle temperature medie mensili elaborate a partire dai dati medi mensili del periodo sopra descritto.

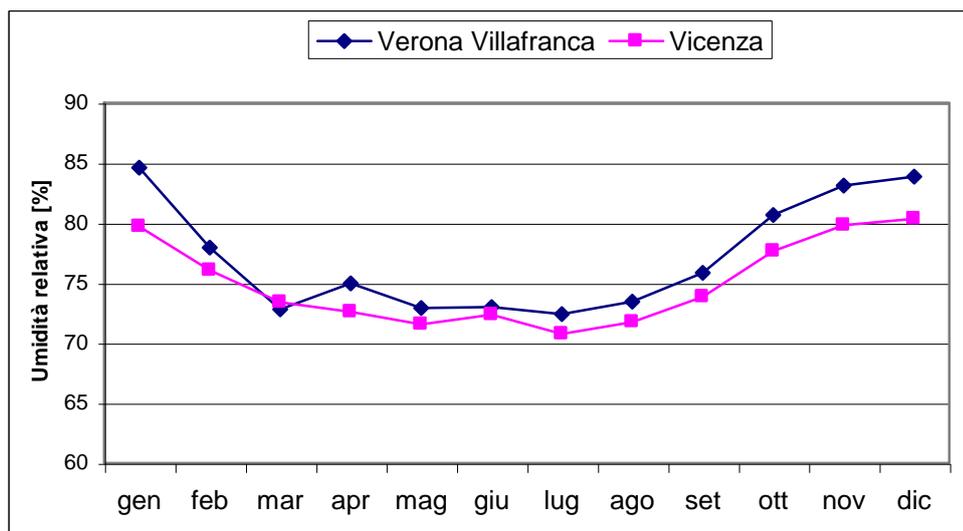
Figura 1-7 Andamento delle temperature medie mensili relative alle stazioni di Verona Villafranca e Vicenza. Periodo gennaio 1951 – dicembre 1991.



Umidità

Per quel che concerne il regime igrometrico si è costruito, per le due stazioni meteo, un grafico dell'andamento medio mensile a partire dalle medie mensili del periodo gennaio 1982 – dicembre 1991.

Figura 1-8 Andamento dell'umidità media mensile relativa alle stazioni di Verona Villafranca e Vicenza. Periodo gennaio 1982 – dicembre 1991



L'umidità relativa ha un andamento simile in entrambe le stazioni, con massimi raggiunti nei mesi autunnali-invernali e valori minimi raggiunti nella stagione estiva. I valori di Verona Villafranca, posta in vicinanza del Lago di Garda, risultano mediamente superiori del 2% rispetto a quelli di Vicenza.

Le percentuali più elevate si registrano nel periodo invernale con tassi di umidità superiori al 80%, poi il tasso di umidità scende rapidamente, mantenendosi su valori compresi tra 70-75% da marzo ad agosto. Nel mese di luglio si osservano i valori minimi annuali.

Dati anemometrici

Lo studio anemologico è stato condotto sulle stazioni meteo di Verona Villafranca e Vicenza a partire dai dati di velocità e direzione del vento nel periodo gennaio 1951–dicembre 1991.

Le elaborazioni riportate di seguito sono:

- 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 dei grafici di distribuzione del vento in base alla classe di velocità di Verona Villafranca e Vicenza mostra come le calme di vento hanno una percentuale di accadimento relativamente alta e prossima al 65%. La maggior parte dei venti (circa il 17%) ha velocità compresa tra 2 e 4 nodi, seguita dal 10% circa di venti con velocità tra 5 e 7 nodi. Il 6% circa dei venti ha un'intensità compresa tra 8 e 12 nodi, mentre velocità più elevate avvengono con frequenze non superiori al 3%. Vengono di seguito riportati i grafici relativi alla distribuzione del vento in base alle classi di velocità relativi al periodo gennaio 1951 – dicembre 1991.

Figura 1-9 Distribuzione delle classi di velocità relativa ai dati meteorologici di Verona Villafranca – serie storica.

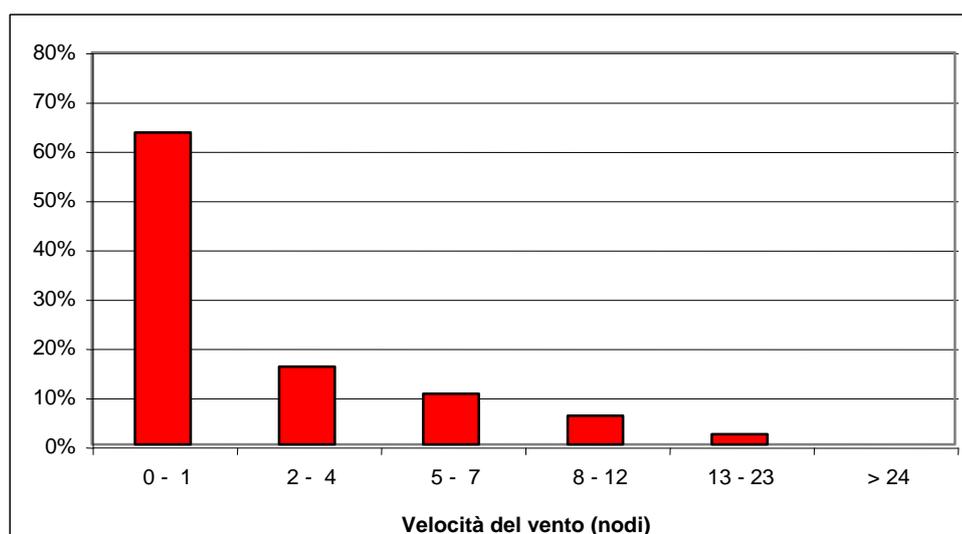
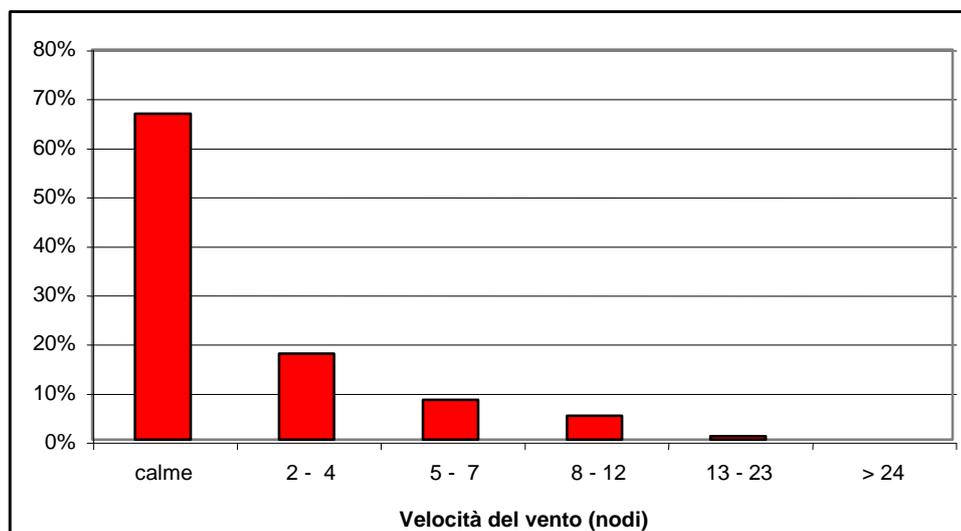


Figura 1-10 Distribuzione delle classi di velocità relativa ai dati meteorologici di Vicenza – serie storica.



Esaminando le rose dei venti ottenute nelle stazioni meteorologiche di Verona Villafranca e Vicenza si nota che:

- per la stazione di Verona Villafranca i venti provengono con maggior frequenza da est e ovest; le rose dei venti stagionali mostrano una prevalenza dei venti provenienti dal settore est nei mesi primaverili, estivi ed autunnali, mentre nei mesi invernali prevalgono i venti provenienti da ovest;
- per la stazione di Vicenza i venti provengono con maggior frequenza dal quadrante di nord-est e da sud-ovest; le rose dei venti stagionali mostrano una sensibile variabilità con prevalenza dei venti provenienti dal settore est nei mesi primaverili ed estivi, mentre nei mesi invernali prevalgono i venti provenienti rispettivamente da sud-ovest.

Vengono di seguito riportati i grafici della distribuzione del vento in base alla direzione di provenienza.

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

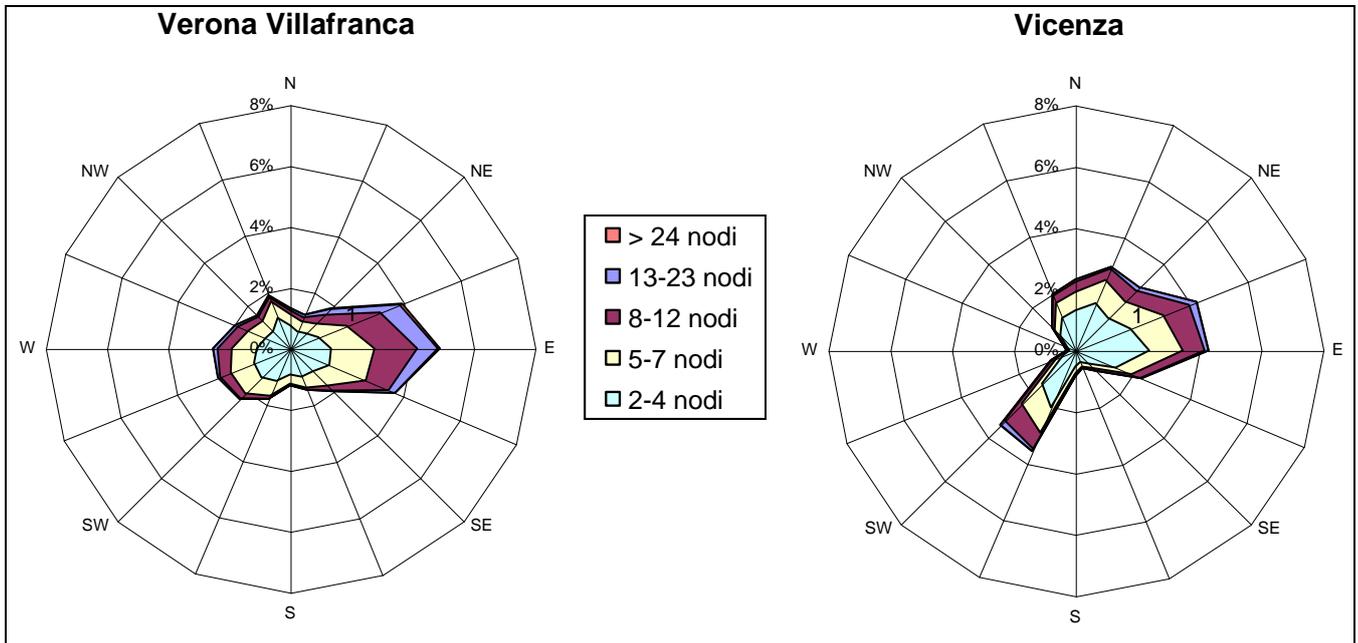


Figura 1-12 Rose dei venti stagionali – Stazione di Verona Villafranca (frequenze %) – serie storica.

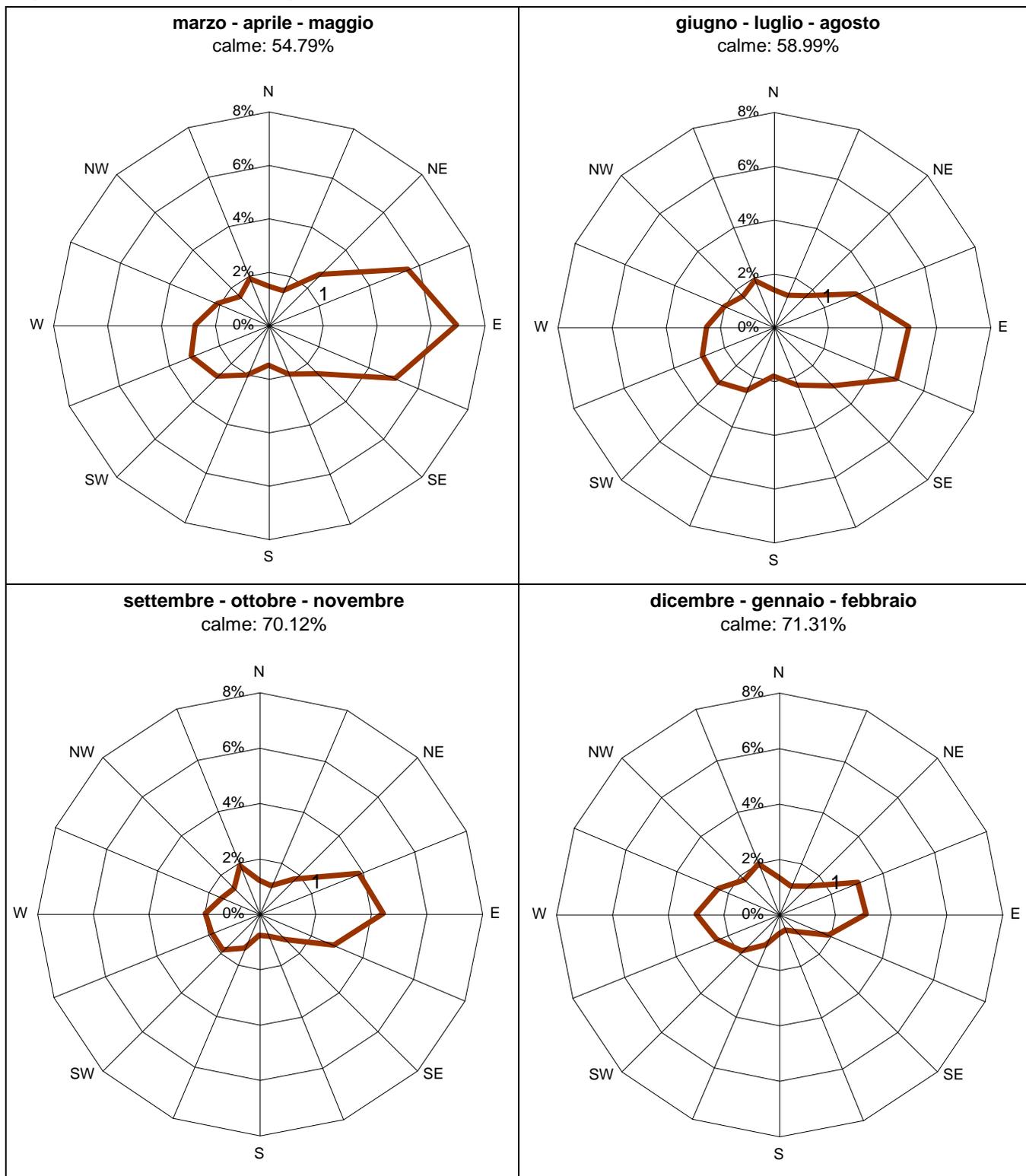
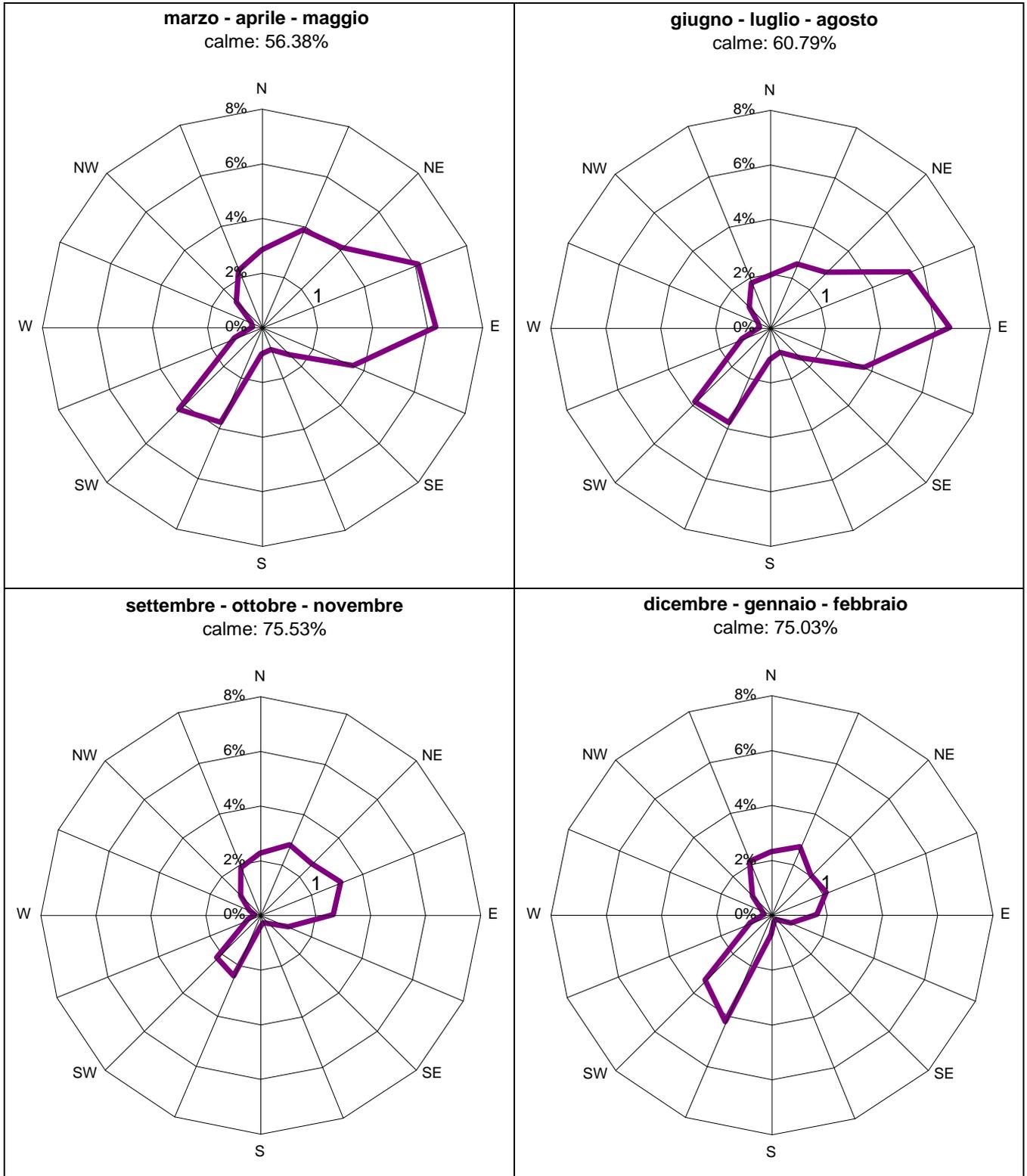


Figura 1-13 Rose dei venti stagionali – Stazione di Vicenza (frequenze %) – serie storica.



Caratteristiche meteorologiche serie 2005

Temperatura

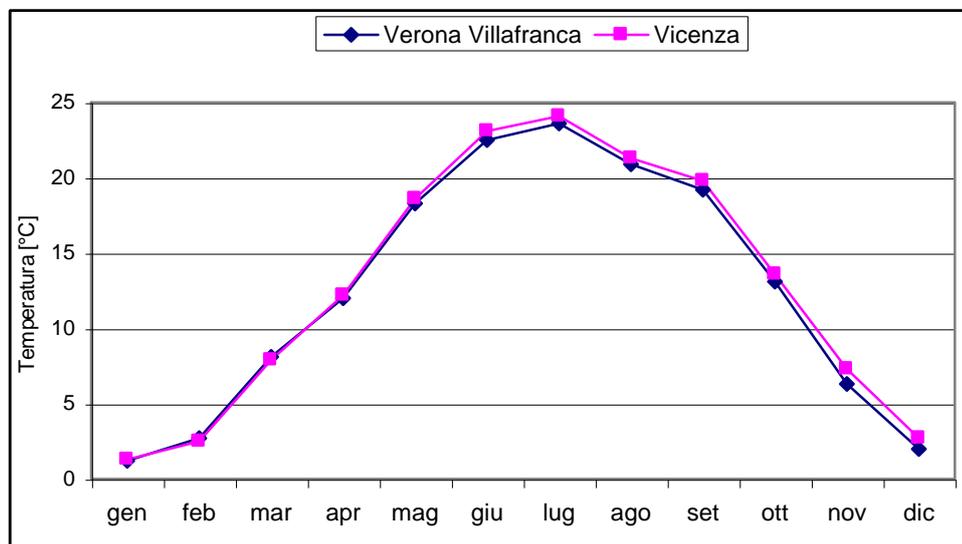
Per l'analisi dell'andamento termometrico relativo all'ambito territoriale di riferimento sono stati utilizzati i dati di temperatura delle stazioni di Verona Villafranca e Vicenza, riferiti al periodo temporale compreso tra gennaio e dicembre 2005; per essi si è provveduto a calcolare le medie mensili.

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 Verona Villafranca 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 Vicenza, comune posto a maggior distanza dalla zona dei laghi.
- La stagione invernale presenta dei valori medi compresi fra 2,3 e 2,6°C nei mesi di dicembre e febbraio e dei valori mediamente inferiori nel mese di gennaio, pari a circa 1,2°C.
- In primavera la temperatura aumenta gradualmente passando dai valori medi di circa 8°C di marzo ai 18°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 prossime ai 24 °C.
- In autunno l'andamento delle temperature si inverte rapidamente passando da valori medi pari a 19°C di settembre, a quelli di 7°C di novembre.

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

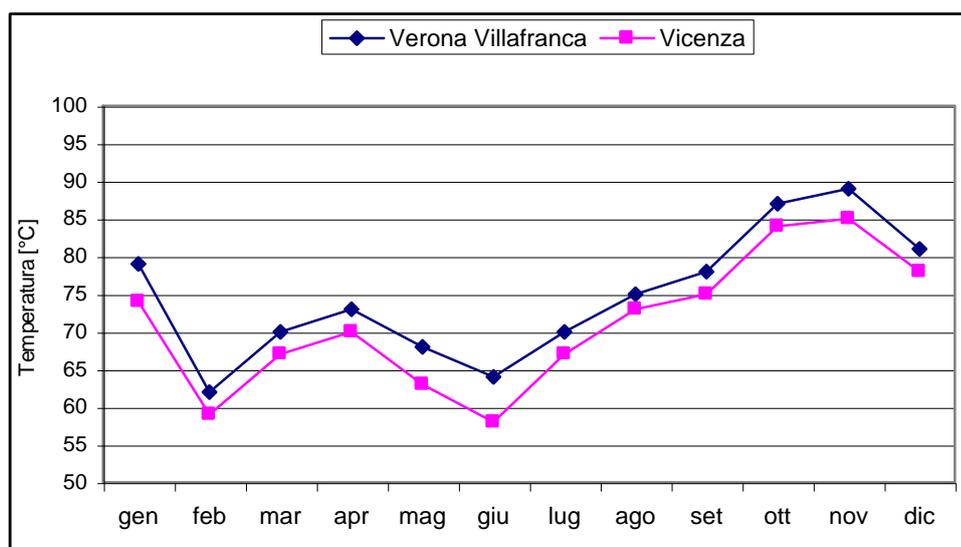
Figura 1-14 Andamento delle temperature medie mensili relative alle stazioni di Verona Villafranca e Vicenza - serie 2005.



Umidità

L'andamento dell'umidità media mensile delle stazioni di Verona Villafranca e Vicenza è mostrato nella Figura 1-15.

Figura 1-15 Andamento dell'umidità media mensile relativa alle stazioni di Verona Villafranca e Vicenza - serie 2005



L'umidità relativa ha un andamento simile in entrambe le stazioni, con massimi raggiunti nei mesi autunnali e valori minimi raggiunti nel mese di febbraio e nella stagione estiva. I valori di Verona Villafranca, posta in vicinanza del Lago di Garda, risultano mediamente superiori del 3,6% rispetto a quelli di Vicenza.

Le percentuali più elevate si registrano nel periodo autunnale con tassi di umidità superiori al 85%, poi il tasso di umidità scende rapidamente, mantenendosi su valori compresi tra 60-75% da marzo a luglio. Nel mese di febbraio e di giugno si osservano i valori minimi mensili, prossimi al 60%.

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 Verona Villafranca, mostra come siano le calme di vento a verificarsi con maggior frequenza, per il 64% circa dei giorni annui, seguite da venti con velocità compresa tra 1 e 2 m/s (circa il 32,5%) e infine da quelli con velocità tra 2 e 4 m/s con una frequenza del 3,7%. Anche dall'elaborazione dei

dati meteorologici del primo periodo relativi alla stazione di Vicenza emerge una netta prevalenza di calme di vento (61%); i venti con velocità compresa tra 1 e 2 m/s ammontano al 39%, mentre quelli con velocità tra 2 e 4 m/s sono praticamente assenti (0,3%). 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 Verona Villafranca – serie 2005.

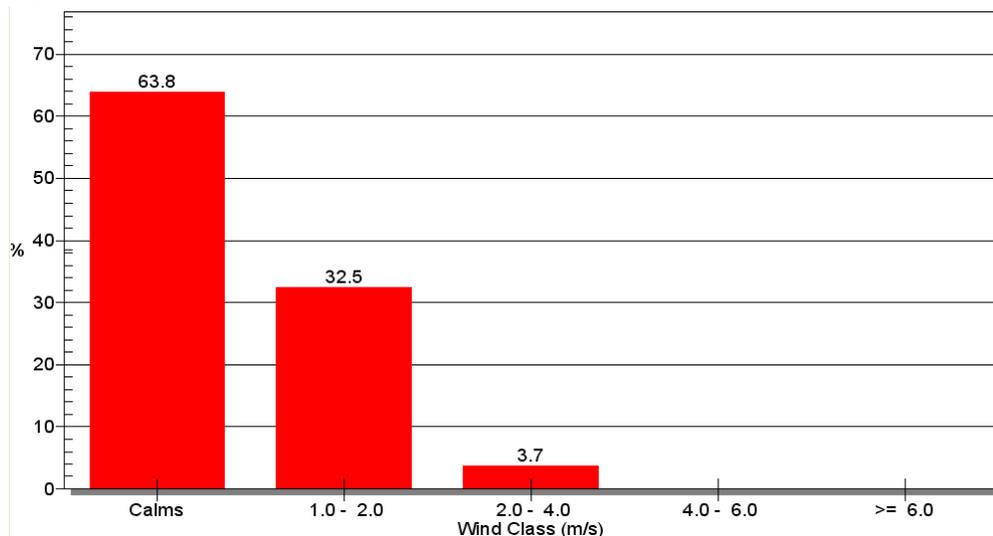
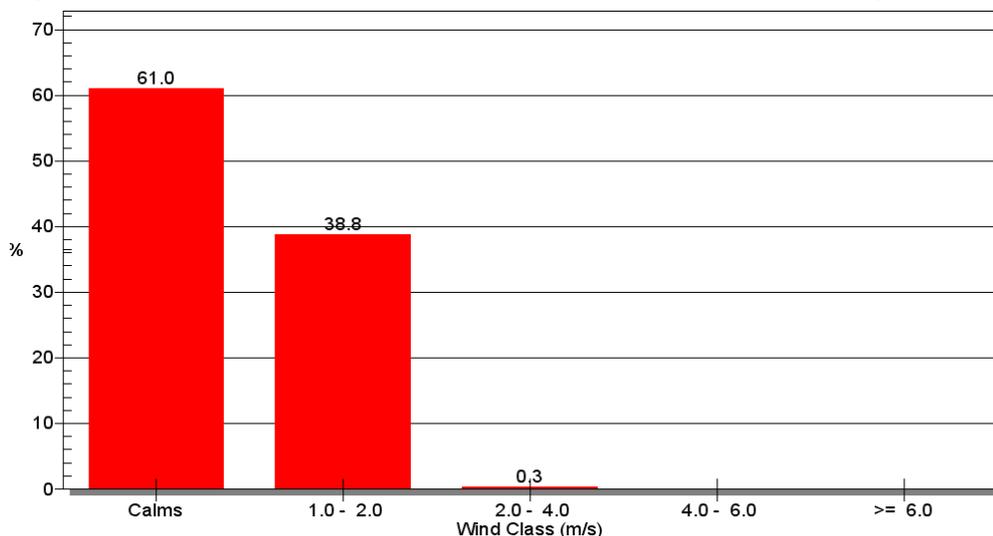


Figura 1-17 Distribuzione delle classi di velocità relativa ai dati meteorologici di Vicenza – serie 2005.



Esaminando le rose dei venti ottenute nelle stazioni meteorologiche di Verona Villafranca e Vicenza si nota che:

- per la stazione di Verona Villafranca i venti provengono con maggior frequenza da est e ovest; le rose dei venti stagionali non mostrano significative differenze dalla stagione invernale a quella estiva, mentre si osserva un netto incremento delle calme di vento nella stagione autunnale;

- per la stazione di Vicenza i venti provengono con maggior frequenza da est e da sud-ovest, senza registrare significative variazioni stagionali, fuorchè l'incremento delle calme di vento nei mesi autunnali ed invernali.

Vengono di seguito riportati i grafici della distribuzione del vento in base alla direzione di provenienza.

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

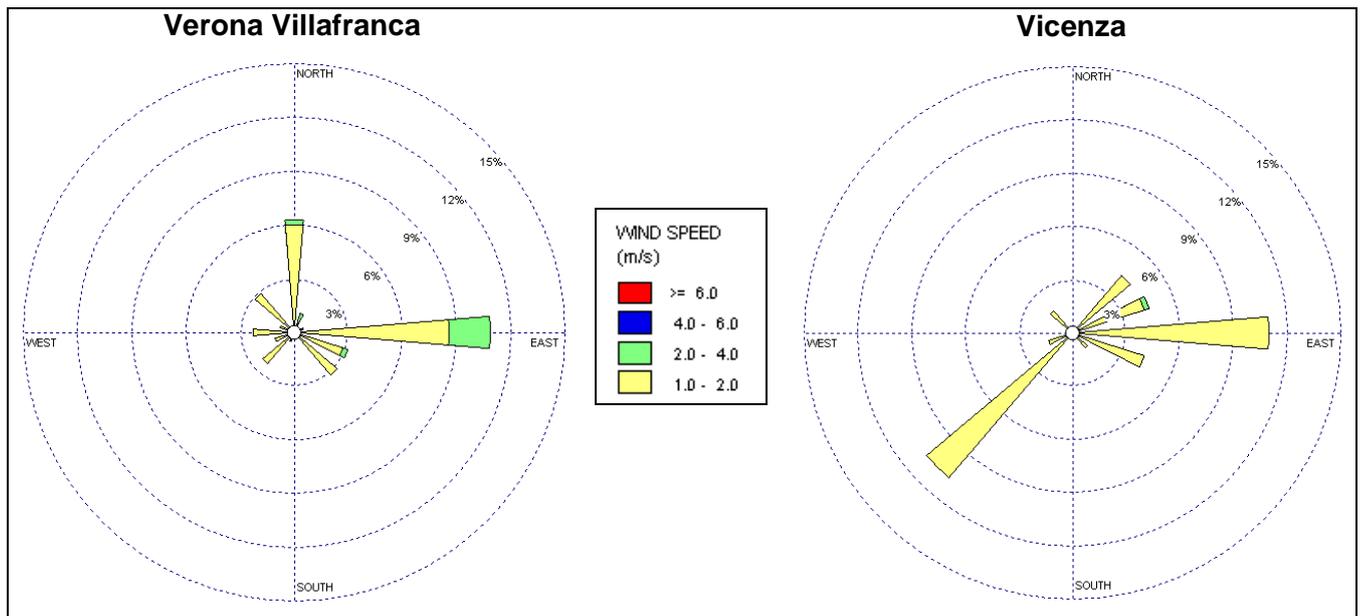


Figura 1-19 Rose dei venti stagionali – Stazione di Verona Villafranca (frequenze %) – serie 2005.

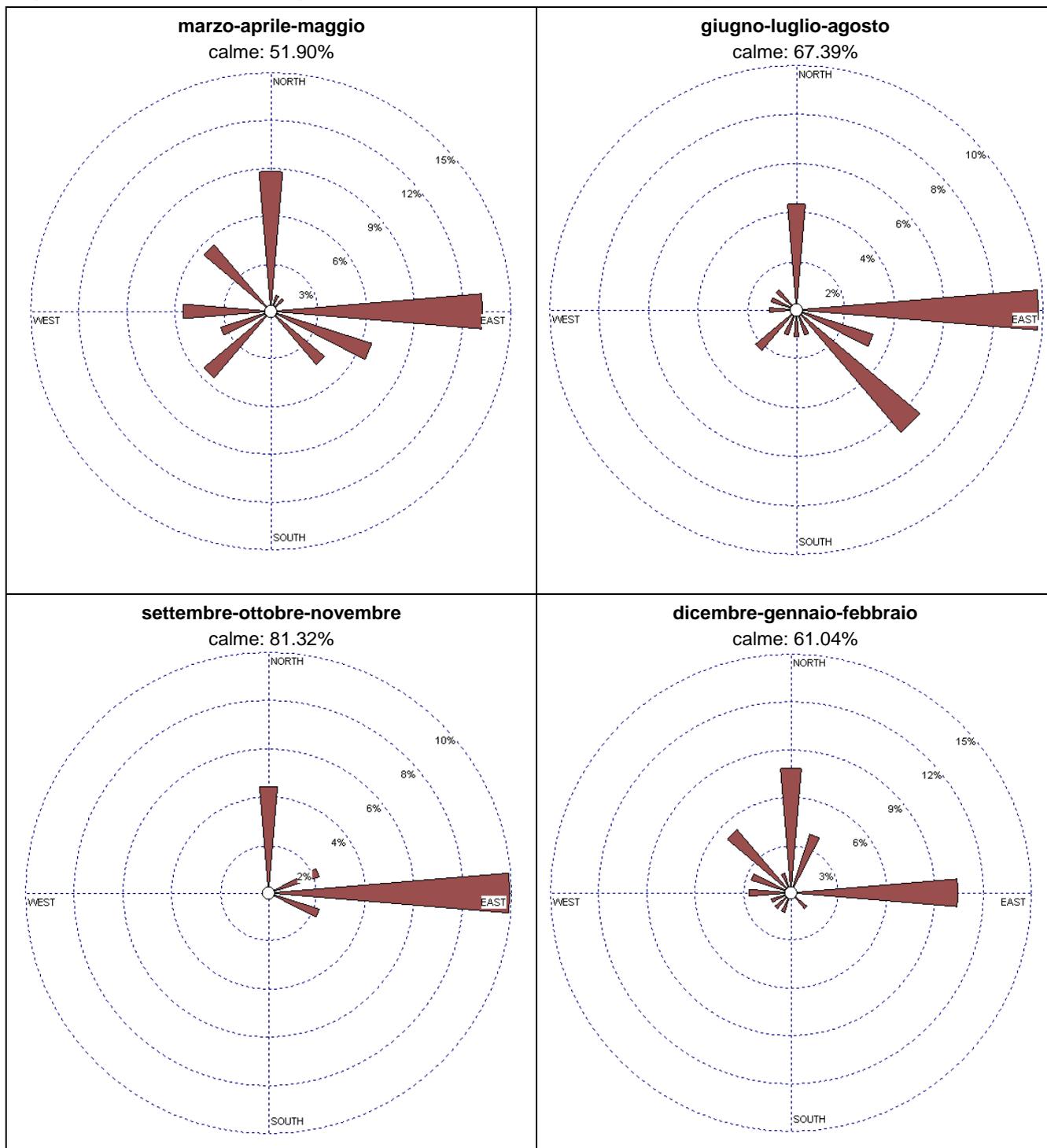
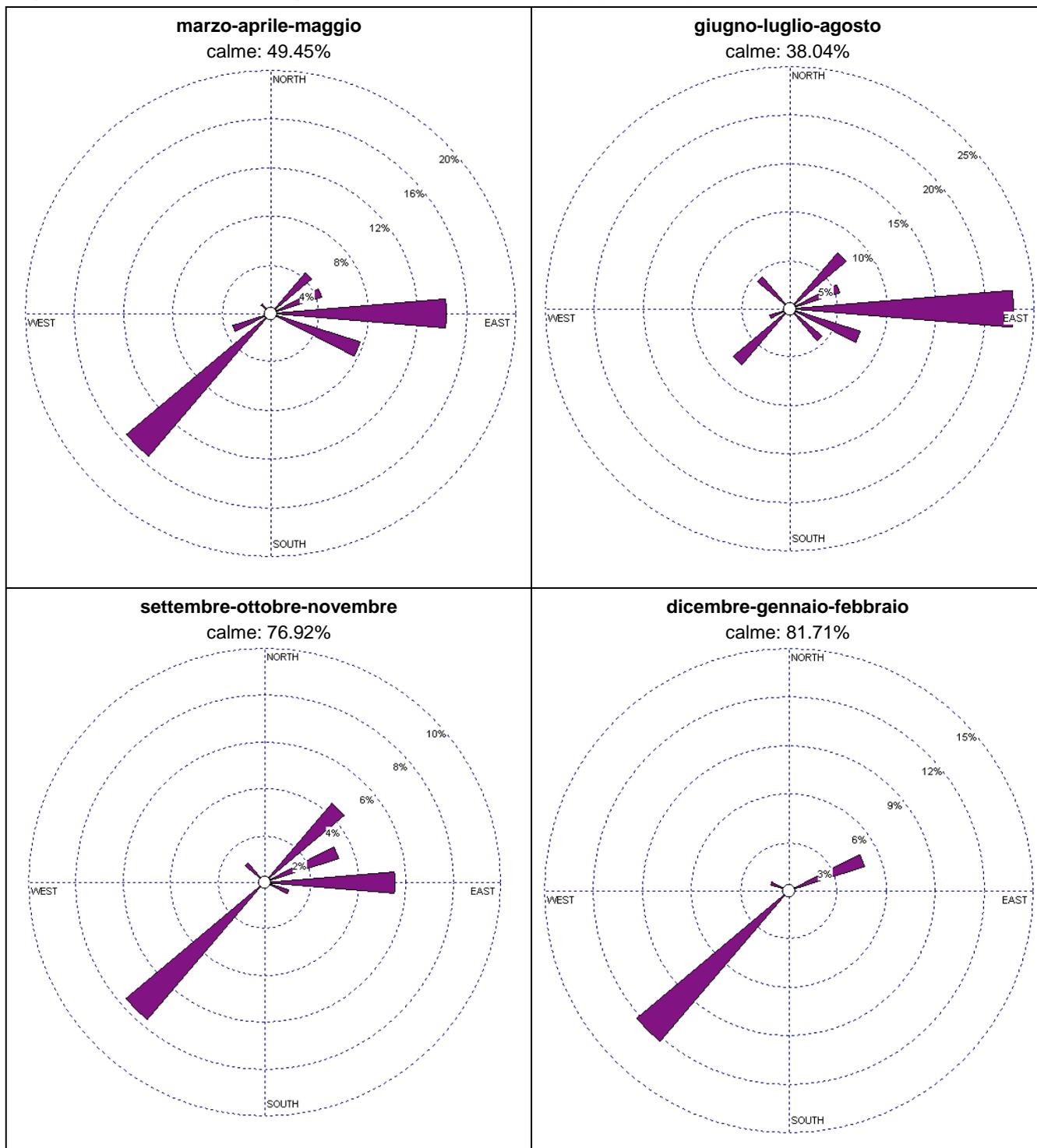


Figura 1-20 Rose dei venti stagionali – Stazione di Vicenza (frequenze %) – serie 2005.



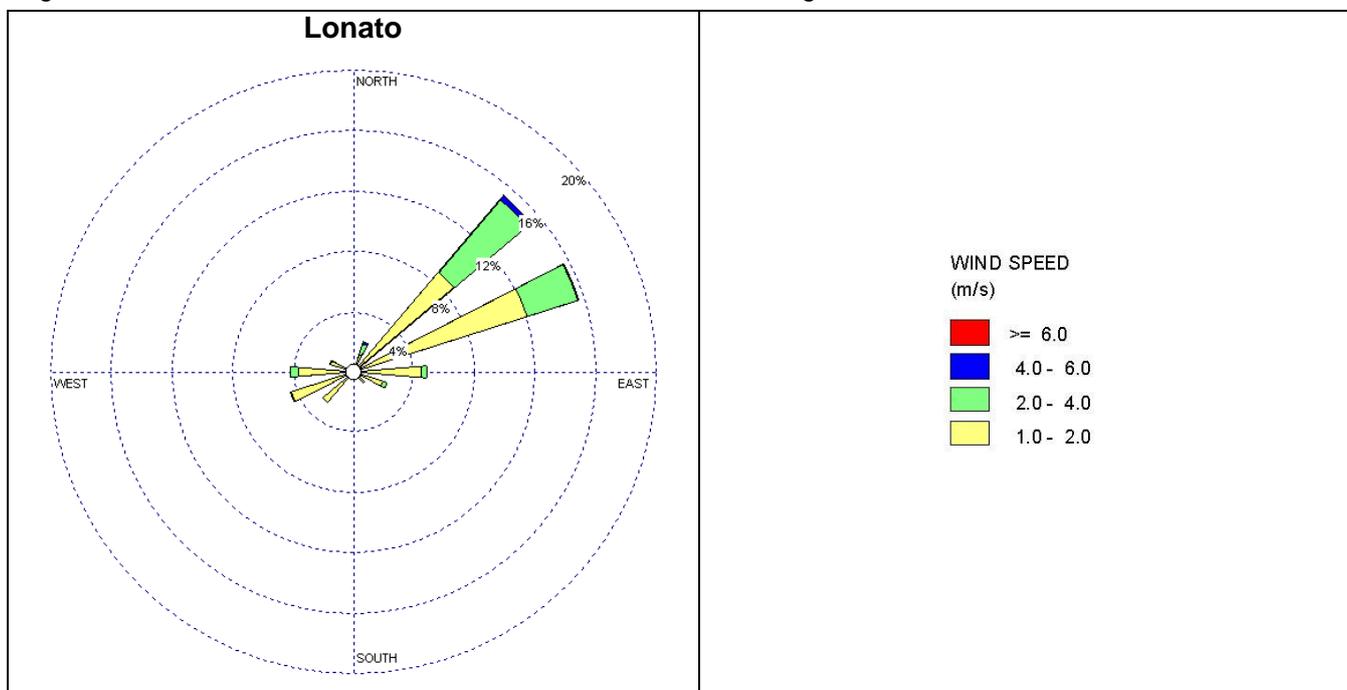
1.4.2 Dati meteorologici utilizzati per la stima delle emissioni e dal modello di simulazione

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 Veneto e Lombardia.

In particolare sono state considerate le stazioni di:

- VR-Cason (gestita da ARPA Veneto);
- VR-Borgo Milano (gestita da ARPA Veneto);
- Salionze, VR (gestita da ARPA Lombardia);
- Ponti sul Mincio, MN (gestita da ARPA Lombardia).

La localizzazione di queste stazioni è riportata nelle seguenti Figure; 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 Veneto e Lombardia.

Figura 1-22 Localizzazione delle stazioni fisse di misura Provincia di Verona

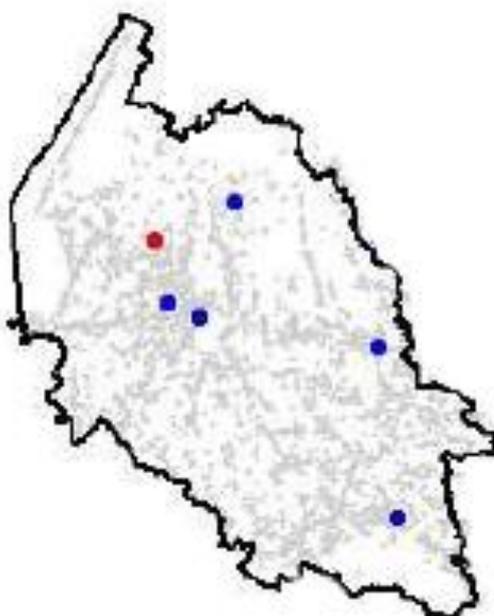
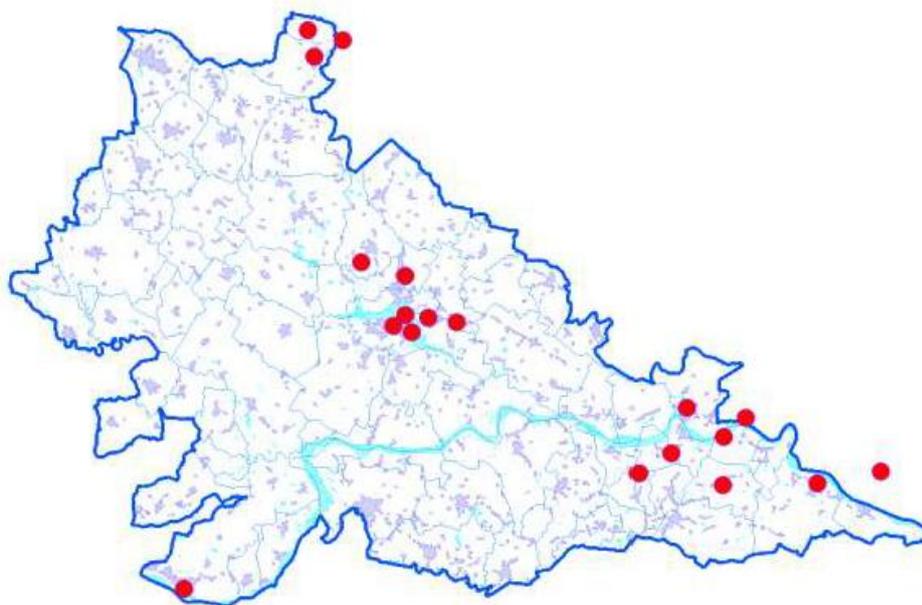


Figura 1-23 Localizzazione delle stazioni fisse di misura Provincia di Mantova



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	
VR-Cason	PUB	Suburbana	Fondo	-
VR-Borgo Milano	PUB	Urbana	Traffico	-
Salonze	PRIV	Suburbana	Fondo	109
Ponti sul Mincio	PRIV	Suburbana	Fondo	99

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 4 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 negli anni 2008-2012 fra 50 e 83 per la stazione di VR-Cason, 69 e 129 per la stazione di VR-Borgo Milano, fra 48 e 60 per la stazione di Salionze e fra 76 e 93 per la stazione di Ponti sul Mincio.

Sul lungo periodo i livelli della concentrazione media annuale misurati nelle 3 stazioni classificate come Fondo (VR-Cason, Salionze e Ponti sul Mincio) si attestano su valori inferiori o allineati al limite di legge di 40 ug/m³ e pari 31-40 ug/m³ per la stazione di VR-Cason, 31-35 ug/m³ per la stazione di Salionze e 35-40 ug/m³ per la stazione di Ponti sul Mincio; per la stazione da traffico VR- Borgo Milano, i valori si attestano superiori su livelli di 36-48 ug/m³, con un 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)
VR-Cason	2008	83	40
	2009	80	38
	2010	52	31
	2011	68	35
	2012	50	31
VR-Borgo Milano	2008	89	42
	2009	92	40
	2010	69	36
	2011	129	48
	2012	104	41
Salionze	2008	57	33
	2009	53	31
	2010	58	31
	2011	60	35
	2012	48	31
Ponti sul Mincio	2008	82	40
	2009	76	38
	2010	77	35
	2011	93	40
	2012	76	38

Figura 1-24 Medie annuali di PM10 Regione Veneto Periodo 2005-2012

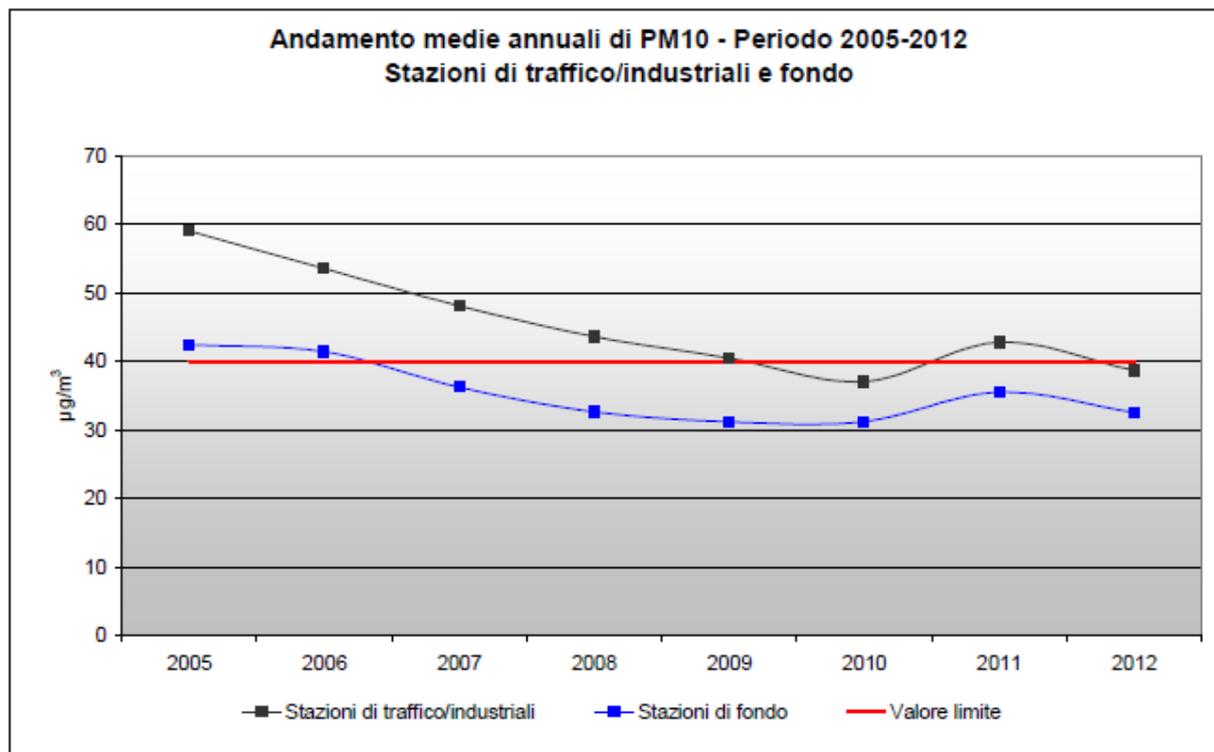


Figura 1-25 Andamento mensile PM10 rilevato nelle stazioni in comune di Mantova e provincia

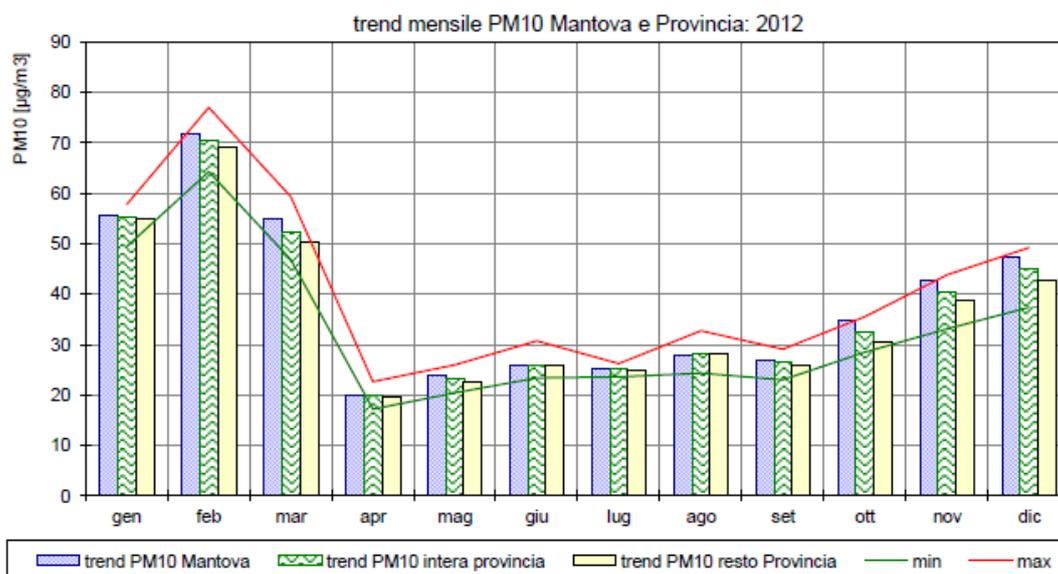
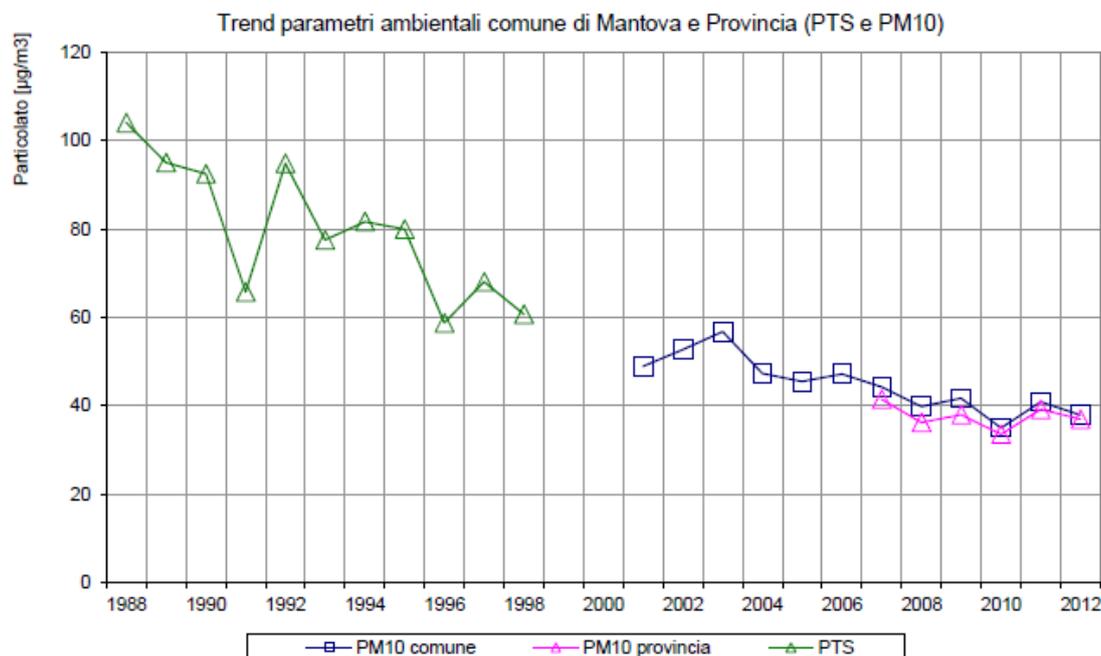


Figura 1-26 Trend PM10 rilevato nelle stazioni in comune di Mantova e provincia



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 µg/m³ 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 [µg/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 VR- Cason risulta al 2012 inferiore al limite di 25 µg/m³ imposto dal D.Lgs. 155 del 13/08/2010, con superamento del limite però negli anni precedenti.

Nella stazione di Ponti sul Mincio il valore della media annuale registrato 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: $25 \mu\text{g m}^{-3}$)
VR-Cason	2008	28
	2009	27
	2010	24
	2011	28
	2012	24
Ponti sul Mincio	2008	27
	2009	26
	2010	26
	2011	27
	2012	28

Figura 1-27 Trend PM2.5 2008-2012 Regione Veneto

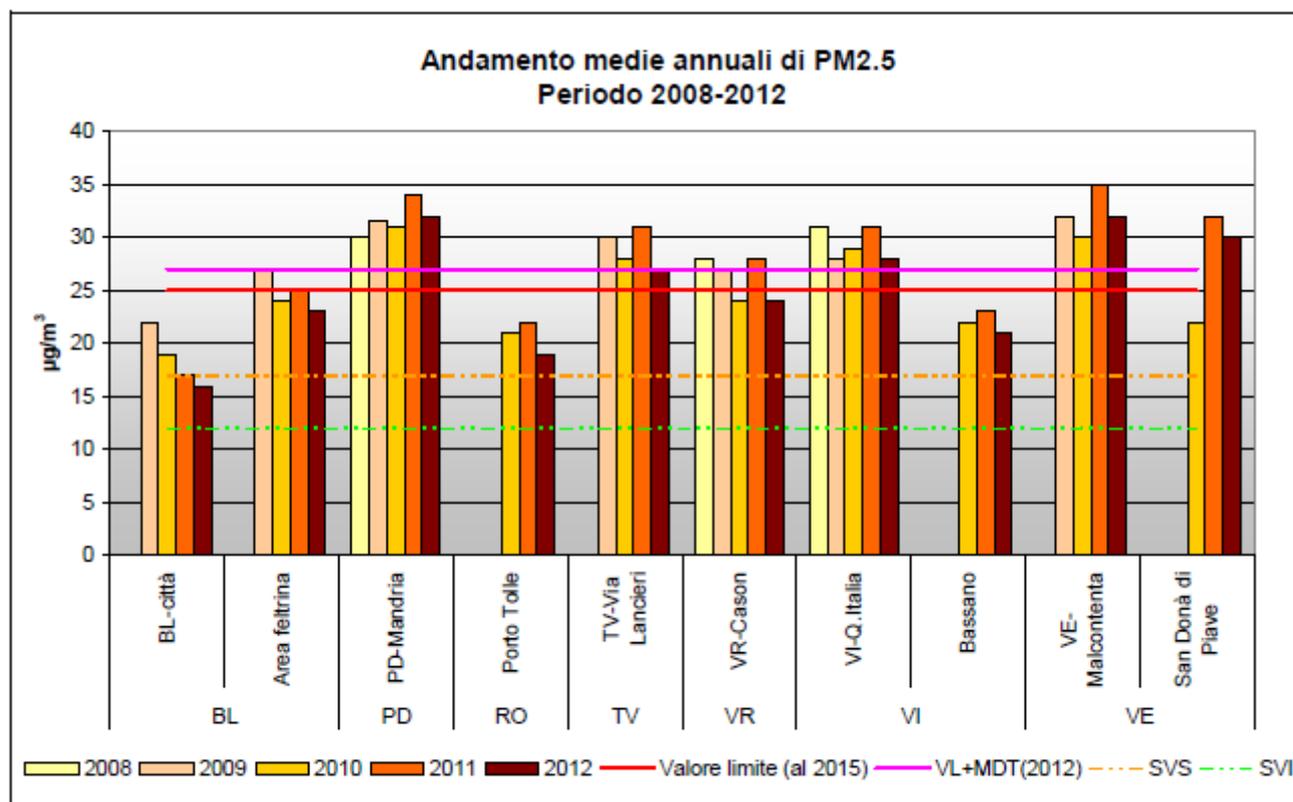
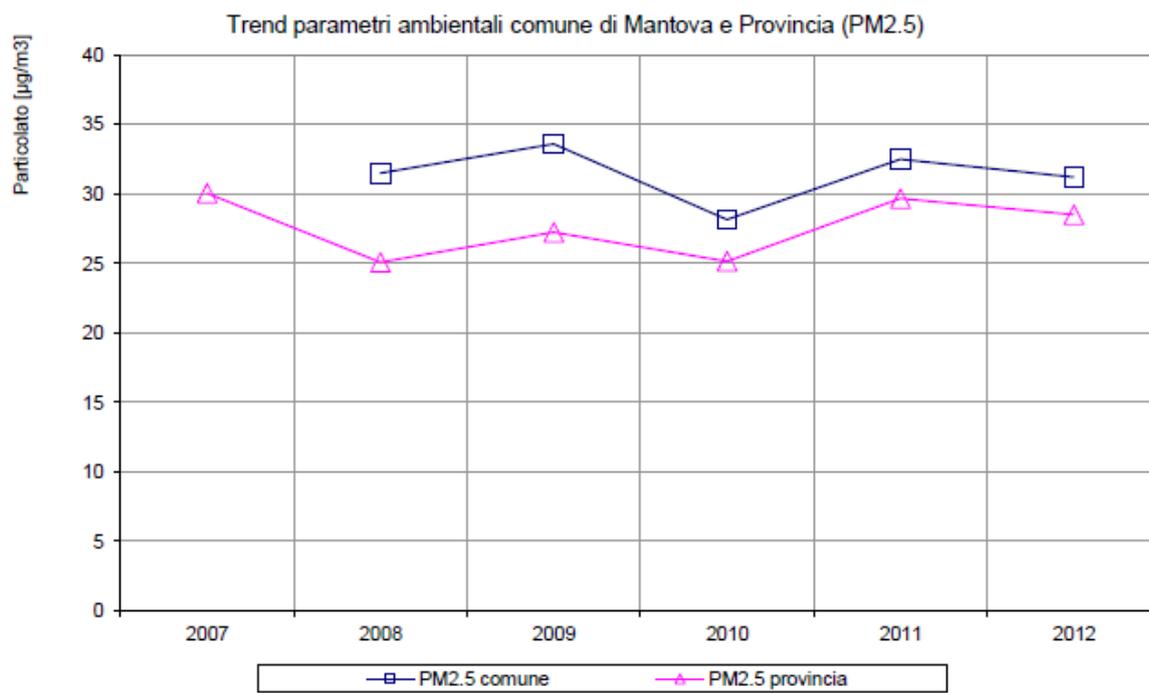




Figura 1-28 Trend PM2.5 rilevato nelle stazioni in comune di Mantova e provincia





1.5 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

1.5.1 Ambiente idrico superficiale

La maggior parte dei corsi d'acqua naturali, che caratterizzano esclusivamente il settore di bacino che ricade nella Provincia di Verona, prende origine da fontanili (sorgenti determinate dall'emergenza pressoché completa della falda libera in corrispondenza della fascia di transizione tra l'alta e la media pianura); tali corsi d'acqua affluiscono (ad eccezione del Tione) in sinistra al collettore principale. Essi scorrono nell'ambito di paleovalli (estese per decine di chilometri, e che raggiungono localmente l'ampiezza di oltre un chilometro) collegate alle antiche divagazioni dell'Adige; si tratta, infatti, di alvei spesso sovradimensionati rispetto agli attuali fiumi di risorgiva la cui attività morfogenetica, ovviamente posteriore alla costruzione del conoide fluvioglaciale, si è limitata alla rielaborazione della morfologia degli alvei originali attraverso fasi erosive e deposizionali, con sedimentazione di terreni prevalentemente fini e ricchi di materiale organico. Come per i corsi d'acqua della pianura lombarda, anche nella pianura veneta i corpi fluviali sono alimentati in gran parte dallo scioglimento delle nevi e mostrano un picco stagionale di deflusso nel corso dell'estate.

L'area di cava si trova in sinistra idrografica del fiume Mincio, che dista poco più di 2 km dal sito.

Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, gli elementi più significativi, oltre ad una serie di collettori minori (realizzati per assicurare ai terreni agricoli un sufficiente e regolare drenaggio durante i periodi piovosi e un adeguato apporto idrico durante i mesi asciutti) sono il rio Bisàola a poco meno di 450 m a nord ovest e il fiume Tione che scorrono a poche centinaia di metri, in valli parallele alla piana ove è ubicata l'area di cava, separate da quest'ultima da cordoni morenici. Il fiume Tione riceve, all'altezza dell'area di cava le acque del rio Tionetto (crf. Reticolo Idrografico Allegato 1 del presente volume - Quadro di riferimento Ambientale).

1.5.2 Ambiente idrico sotterraneo

Dal punto di vista idrogeologico l'area di cava ricade all'interno dell'anfiteatro morenico del Garda in sinistra orografica del fiume Mincio. L'anfiteatro glaciale è costituito da una serie di cordoni morenici nei quali sono rappresentate le fasi glaciali mindeliana, rissiana e wurmiana. Complessivamente l'area appare potenzialmente molto settorializzata dal punto di vista idraulico, per brusche variazioni laterali di permeabilità vista l'articolata ed eterogenea situazione litologica e granulometrica.

I corpi morenici in generale si presentano poco permeabili, pur essendo in buona parte sabbiosi e talora ciottolosi, a causa dell'abbondante matrice limoso sabbiosa e argillosa. Localmente in corrispondenza a livelli e zone ricche di matrice più grossolana la permeabilità aumenta.

Questi corpi idrogeologici esercitano prevalentemente la funzione di drenare le acque della superficie, consentendone l'infiltrazione in profondità, in acquiferi profondi generalmente costituiti dalle parti maggiormente permeabili delle morene, oppure dai depositi fluvioglaciali più antichi ricoperti dai sedimenti glaciali; la presenza di acquiferi profondi, non ancora completamente studiati, permette probabilmente l'intercomunicazione delle acque del lago con quelle delle falde della pianura.

Cenni di Idrogeologia regionale

L'anfiteatro morenico del Garda è caratterizzato in generale, dal punto di vista idrogeologico, dalla presenza di una attiva circolazione idrica sotterranea; essa risulta tuttavia evidentemente condizionata dalle caratteristiche granulometriche e strutturali dei depositi presenti, e soprattutto dalla differente distribuzione dei materiali ad elevata permeabilità.

Per quanto concerne la situazione relativa alla prima falda (quella che interessa ai fini dell'indagine in oggetto), nell'area "morenica" essa risulta suddivisa in genere in numerosi corpi idrici indipendenti tra loro, con gradienti variabili e varie direzioni di deflusso, in relazione con l'andamento locale della morfologia dei vari bacini d'alimentazione.

Le colline moreniche inoltre, per la loro relativamente modesta estensione geografica, non possono ospitare falde così potenti ed estese come quelle presenti nelle vaste pianure alluvionali che si estendono senza soluzione di continuità, a sud dei rilievi prealpini, dalla Regione Piemonte ad ovest al Friuli V.G. ad est.

In genere, la profondità media della falda freatica dal piano campagna si situa a valori che possono oscillare da 1-2 m sino anche a ca. 30 metri; locali e particolari situazioni morfologiche, che permettono l'intersezione del tetto della falda acquifera con la superficie del suolo, danno talora luogo a manifestazioni sorgentizie naturali, con conseguente formazione di modesti corsi d'acqua che scorrono incassati rispetto alle colline moreniche, esercitando verosimilmente un'azione drenante sulle falde superficiali ad essi limitrofe.

Le caratteristiche idrogeologiche delle falde libere, presenti nella zona in esame, risultano dunque nettamente distinte da quelle delle corrispondenti falde, ad es., della limitrofa alta pianura veneto-lombarda, ove il sottosuolo è quasi interamente ghiaioso sabbioso ed esiste un'unica e potente falda idrica a carattere freatico.

Essa è sostenuta dal substrato roccioso ed oscilla liberamente all'interno dell'acquifero indifferenziato a grande permeabilità, in relazione alle fasi di piena e di magra del proprio regime.

Nella limitrofa alta pianura veronese infatti, al piede dei rilievi, la falda si trova tra i 40 e i 50 m di profondità dalla superficie (Bussolengo, Pescantina).

Procedendo verso sud la superficie freatica si avvicina progressivamente al piano campagna, fino a venire a giorno nei punti topograficamente più depressi, lungo una fascia praticamente continua, a sviluppo circa est-ovest e di ampiezza massima intorno a 10 km (c.d. fascia dei fontanili o delle risorgive).

Per quanto riguarda le falde freatiche presenti nell'anfiteatro morenico, il valore delle oscillazioni (escursione) del tetto delle falde nel corso dell'anno risulta inferiore ai corrispondenti valori che vengono registrati nelle adiacenti zone di pianura e ciò è da mettere in relazione all'alimentazione delle falde stesse. Le oscillazioni della superficie freatica rispecchiano, con uno sfasamento temporale quasi assente (dell'ordine di una giornata), l'andamento delle infiltrazioni efficaci delle precipitazioni meteoriche.

Anche l'attività irrigua prolungata contribuisce ad alimentare la prima falda nel sottosuolo, e ciò in situazioni ove la natura del suolo lo consenta.

La cava si imposta in una stretta striscia in cui la permeabilità del suolo risulta bassa ed è delimitata sia a est che a ovest da terreni con permeabilità più elevata, corrispondenti a cordoni morenici. Dalla carta idrogeologica si osserva come la falda, in corrispondenza della cava abbia un deflusso idrico orientato nord/ovest-sud/est e si collochi a circa 10-14 m dal piano campagna. In corrispondenza del settore orientale della carta si osserva come la falda freatica alimenti, almeno localmente, il torrente Tione. Il regime idrogeologico appare contraddistinto da una fase di piena, generalmente culminante nel mese di settembre (con anticipi in agosto e ritardi in ottobre), e da un'unica fase di magra posta in aprile (con frequenti anticipi in marzo). L'escursione media della falda freatica nell'area in oggetto è pari a 2.5 - 3 metri.

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 la presenza di una falda piuttosto superficiale separata dalla superficie topografica da terreni a permeabilità talvolta medio - bassa. In relazione a ciò la falda presente può essere considerata come semilibera essendo parzialmente isolata dalla superficie topografica: ciò consente di attribuire, relativamente a questo parametro, un valore di 0.6. Inoltre è stato osservato che i terreni presenti nell'area sono perlopiù di natura granulare, sabbioso – ghiaiosa e che in ragione di ciò il coefficiente da assegnare rispetto a tale fattore è di 0,7.

Un punteggio abbastanza alto (0.7) 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 e in corrispondenza dei numerosi pozzi presenti nella zona è risultata sempre superiore ai 10 m.

Il prodotto dei coefficienti così definiti (0.29) indica che, allo stato attuale, la vulnerabilità intrinseca dell'acquifero è di grado basso, al limite con la classe moderata.

Si deve osservare, ovviamente, che il quadro appena descritto si modifica ulteriormente a seguito dell'esecuzione degli scavi previsti nell'area di cava. Sebbene questi ultimi non dovrebbero intersecare direttamente la tavola d'acqua (il fondo cava è posto ad una profondità massima di 8.5 m da p.c.) la soggiacenza della falda a lavori ultimati sarebbe notevolmente meno accentuata (nella classe 2-5 m con un coefficiente pari a 0.9) e di conseguenza il grado di vulnerabilità maggiore (0.38) pur rimanendo sempre di grado moderato. Per questo motivo nel corso delle lavorazioni dovrà essere posta la massima attenzione al fine di evitare sversamenti di qualsivoglia natura onde evitare un possibile deterioramento qualitativo delle acque profonde.

Per quanto attiene la possibile interferenza con pozzi pubblici si osserva che non vi sono strutture di alcun tipo incluse nel raggio dei 200 m previsti dalla normativa vigente quale fascia di rispetto per i pozzi pubblici. In ragione di quanto detto si ritiene che gli scavi previsti non potranno determinare alcun disturbo ai pozzi presenti nell'area. La falda nell'area prossima alla cava è intensamente sfruttata, come testimoniato dai numerosi pozzi presenti, che tendono a impostarsi nelle zone caratterizzate da maggiore permeabilità. Secondo quanto riportato nell'elaborato di Progetto Definitivo IN0500DE2N4GE0002040 ("Carta ubicazione punti d'acqua") vi è da segnalare solo la presenza di alcuni pozzi privati il più vicino dei quali è ubicato in corrispondenza della località Mischi sul lato occidentale dell'area di cava.

Si segnala inoltre la presenza di due sorgenti captate, una a 600 m di distanza dal confine orientale, l'altra a 900 m da quello settentrionale (cfr. Idrogeologia, Allegato 2 del presente volume – Quadro di riferimento Ambientale).

Per la definizione delle caratteristiche idrodinamiche della falda nella zona entro cui è ubicata l'area di cava, al fine di definire la profondità massima raggiungibile con l'escavazione, nel corso della redazione del Progetto Definitivo è stata compiuta una misura del livello idrico sia nei fori di sondaggio che nei pozzi e/o piezometri presenti al contorno (cfr. Progetto Definitivo Relazione relazione del progetto di coltivazione, ottobre 2005).

I risultati dell'elaborazione di contouring (algoritmo interpolatore kriging con deriva lineare) relativi alla campagna di misura sono presentati nella cartografia tematica riportata in allegato 6 (per la zona intracollinare circostante l'area richiesta in coltivazione).

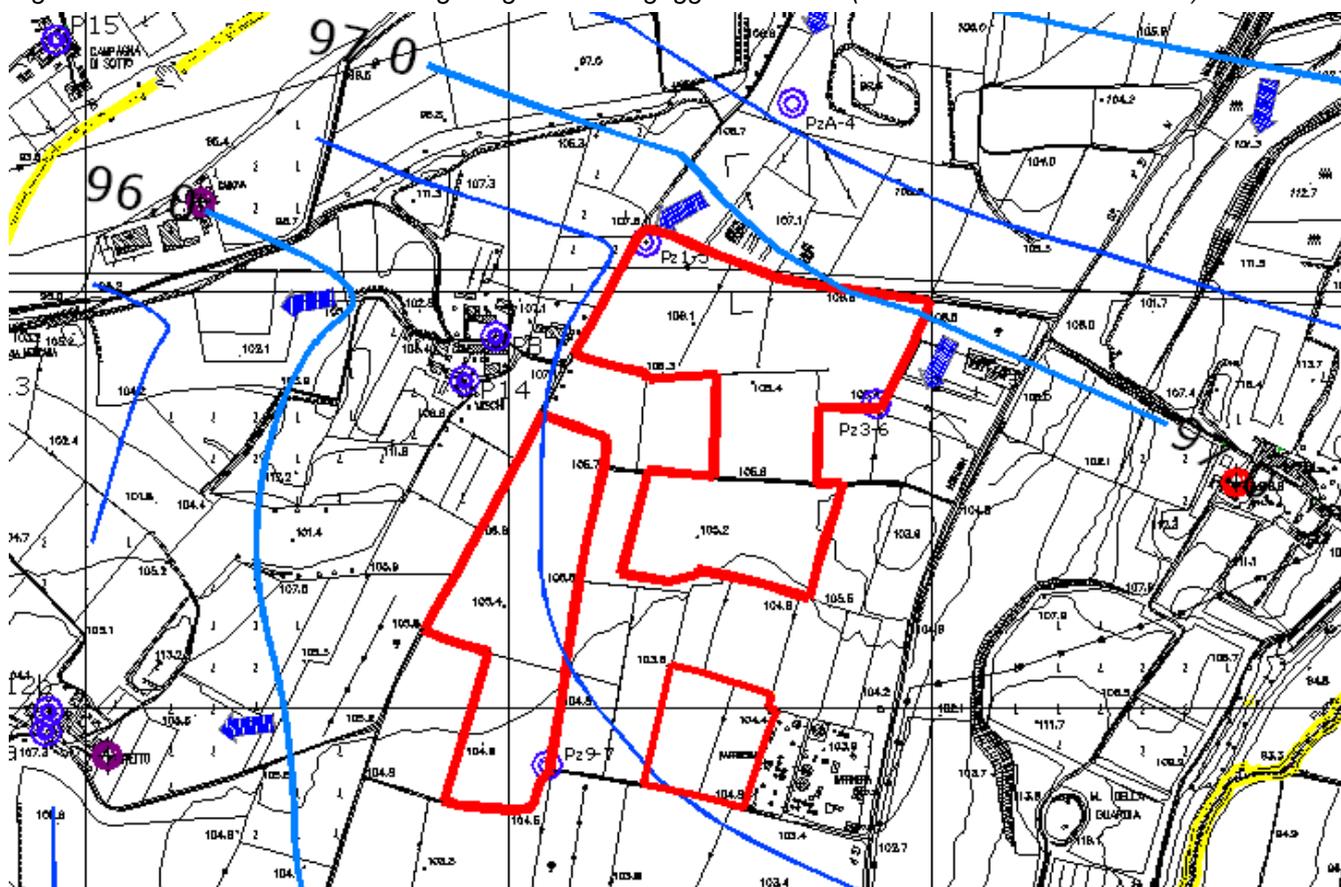
L'analisi dell'elaborato grafico permette di formulare le seguenti considerazioni di sintesi in merito alla circolazione idrica sotterranea locale:

- il deflusso della falda si mantiene pressoché costante, nel settore a nord dell'area di cava, con direzione da NNE verso SSO;
- nello stesso settore il gradiente idraulico calcolato medio risulta di ca. 0.37 %.
- il deflusso della falda in seguito, nell'area posta più a sud ovest, presenta direzione complessivamente verso SSO, con un gradiente idraulico medio pari a 0.14 % ;
- la quota assoluta della superficie della tavola d'acqua rilevata varia, presso il settore di cava richiesto, da ca. m 97.0 s.l.m. a nord est fino a ca. m 96.30 a sud ovest;
- la morfologia delle linee isofreatiche (equipotenziali) appare nella porzione di pianura d'interesse sufficientemente uniforme: le considerazioni desumibili alla scala dei rilievi effettuati indicano che nel sottosuolo ghiaioso sabbioso si esplica una circolazione idrica regolare.

Lo studio del regime della falda freatica è stato effettuato a partire dall'analisi della documentazione tecnica reperita in letteratura. L'analisi complessiva dei dati disponibili indica che il regime idrogeologico appare contraddistinto da una fase di piena, generalmente culminante nel mese di settembre (con anticipi in agosto e ritardi in ottobre) e da un'unica fase di magra posta in aprile (con frequenti anticipi in marzo). L'escursione media della falda freatica nell'area in oggetto è pari a 2.5 - 3 metri.

Si riporta nella figura sottostante un estratto della Carta Idrogeologica allegata al Progetto Definitivo (IN0500DE2G5CA00000500).

Figura 1-29 Estratto della Carta Idrogeologica del Progeggtto Definitivo (IN0500DE2G5CA00000500)



L E G E N D A

-  Specchio freatico (pesca sportiva)
-  Pozzo freatico: punto di misura della quota di falda
-  Tubo piezometrico all'interno dell'area di cava: punto di misura della quota di falda
-  Tubo piezometrico all'esterno dell'area di cava: punto di misura della quota di falda
-  Pozzo freatico: sigillato o non accessibile
-  Pozzo freatico: ostruito con materiali vari
-  Linea isofreatica fondamentale in m s.l.m. (equidistanza = 1.0 m)
-  Linea isofreatica ausiliaria in m s.l.m. (equidistanza = 0.5 m)
-  Direzione di deflusso sotterraneo
-  Corsi d'acqua principali
-  Area di cava richiesta



1.6 SUOLO E SOTTOSUOLO

1.6.1 Geologia e geomorfologia

L'area 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 fluvio-glaciali costituite prevalentemente da sabbie e ghiaie, a cui sono talora intercalati livelli limoso-argillosi, generalmente localizzati in corrispondenza di paleoalvei.

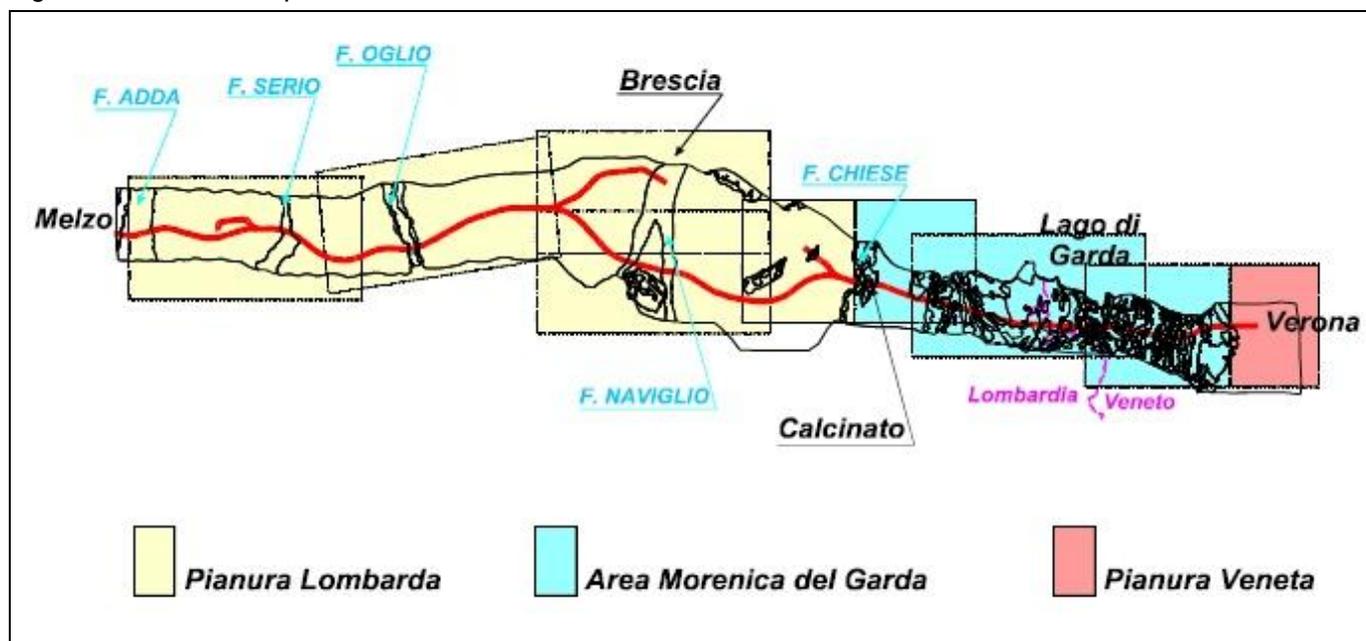
Le alluvioni recenti dei corsi d'acqua che solcano l'unità morfologica della pianura presentano generalmente granulometria grossolana, sebbene siano talora osservabili episodi di più bassa energia.

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

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

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

Figura 1-30 Carta di inquadramento territoriale.



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

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

La cava, oggetto dello studio, è localizzata nella zona morenica del Garda nel settore tra Lonato e la Pianura Veneta. Il settore morenico del lago di Garda appare come il più complesso sia sotto il profilo strutturale che litologico. Esso comprende svariati ordini di cerchie moreniche di varia età e natura, inframmezzate da piane fluvio-glaciali e conche intramoreniche colmate da depositi siltoso-argillosi e torbe di origine lacustre.

L'anfiteatro è costituito per massima parte dalle grandi cerchie moreniche del Riss, che sono molto estese, come in tutti gli anfiteatri sudalpini e caratterizzate da paleosuolo ad argille rosse. Le cerchie moreniche più antiche (mindeliane) sono le più esterne, mentre quelle più recenti (würmiane) risultano più interne e prossime all'area lacustre gardesana. Il paleosuolo è generalmente asportato nelle zone di cresta e conservato sui versanti o nelle zone più protette dall'erosione e dal dilavamento. Le cerchie del Wurm, ghiaiose o fangose, a scarso terreno bruno, risultano ridotte all'interno e nel basso anfiteatro, lungo il Lago. Le morene argillose di fondo, depositate all'interno delle cerchie wurmiane del Garda e lungo il Lago, sono dovute al ritiro wurmiano talora con fasi lacustri o glacio-lacustri. La serie dei terreni attraversati è costituita da:

Torbe e argille torbose

Depositi torbosi e argille nere, costituiscono il riempimento di limitate conche lacustri intramoreniche. Numerose sono le conche chiuse tra i cordoni morenici rissiani, sui due lati dell'anfiteatro. A sud dell'Anfiteatro sono distinte numerose depressioni a terreni neri, lungo gli scaricatori wurmiani che defluivano con difficoltà fra le cerchie più interne del Riss, sino a defluire con percorsi tortuosi nel Mincio. Tra le più estese torbiere sono da ricordare quelle di Pozzolengo, nonché quella attorno al lago del Frassino (Peschiera del Garda), dove le argille nere disegnano l'antica superficie del lago, il cui livello era sensibilmente più elevato, essendo contenuto fra i rilievi del morenico Wurm.

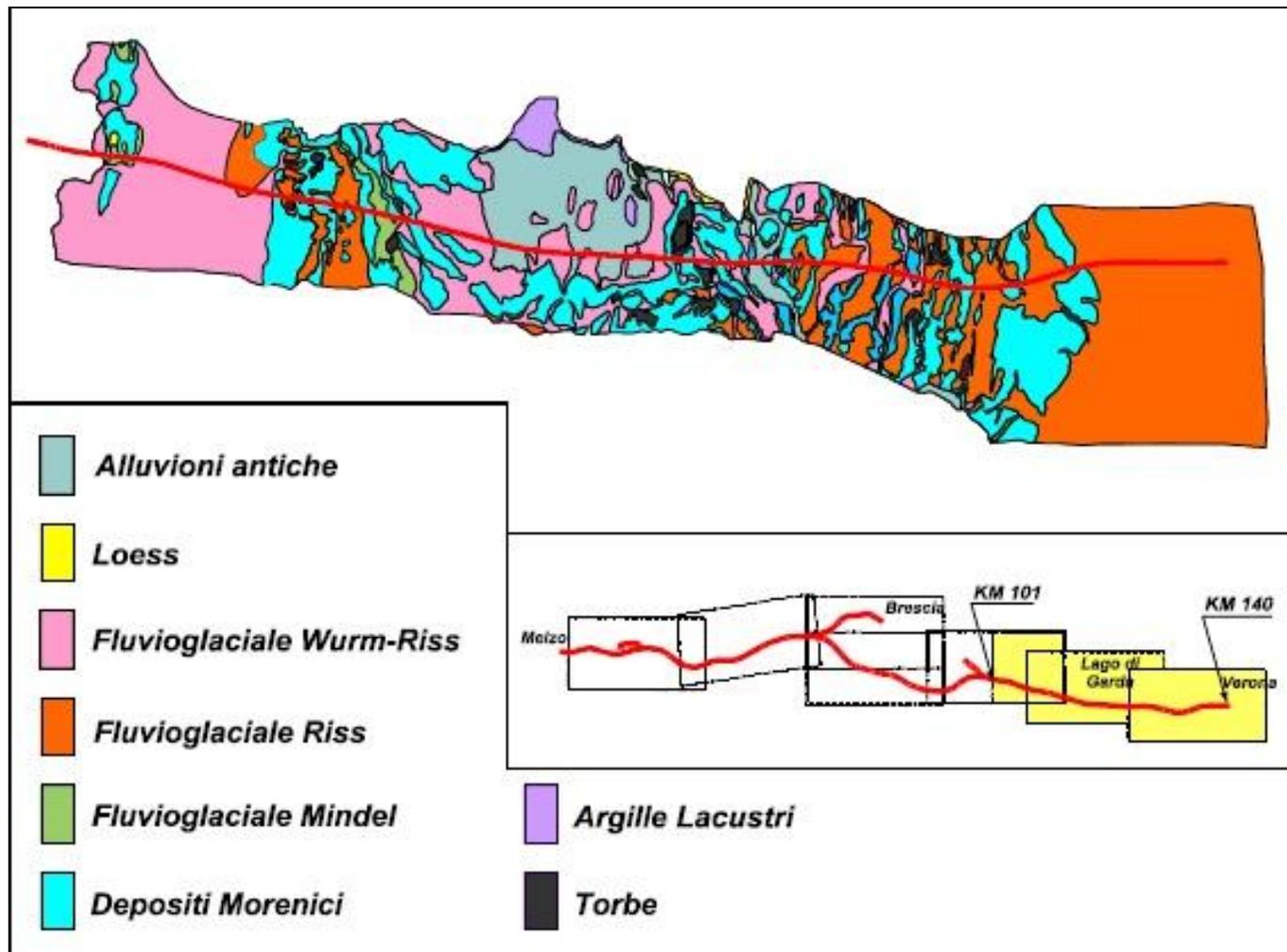
Depositi Morenici

Morene costituite da ciottoli levigati e striati, ghiaie e trovanti, in matrice limoso – sabbiosa e argillosa. Presentano strato di alterazione superficiale argilloso di colore rossastro o rossobruno. Lo spessore massimo è di 1-2 metri e sono talora debolmente cementate. Dove il paleosuolo è dilavato, affiorano le sottostanti ghiaie bianche, anche calcaree, inalterate. Esse costituiscono le cerchie maggiori dell'anfiteatro del Garda di età Rissiana. Morene ghiaiose bianche, con terreno di alterazione bruno interne all'anfiteatro del Garda formanti un semicerchio a nord di San Martino della Battaglia. Costituite prevalentemente da sabbie, ghiaie e, talora, con morenico fangoso di fondo dovute alla fase di ritiro tardo-Wurmiana. I depositi morenici sono attraversati dal tracciato sia nel settore a sud di Desenzano che nella zona di Peschiera.

Fluvioglaciale Riss

Alluvioni fluvioglaciali e fluviali, da molto grossolane a ghiaiose, con strato di alterazione superficiale argilloso, giallo-rossiccio, di ridotto spessore. Terrazze, sospese sui 30 metri, costituiscono l'alta pianura generalmente a monte della zona delle risorgive e si raccordano con le cerchie moreniche maggiori dell'anfiteatro del Garda (Lonato-Esenta, Dossobuono, Castiglione dello Stiviere ecc.). Costituiscono gli estesi terrazzi ghiaiosi con terreno argilloso rossastro sul mezzo metro, spesso eluviale, dovuti agli scaricatori della massima cerchia o di cerchie più interne dello stesso sistema: anch'esse caratterizzate da testimoni di paleosuolo rossiccio. Il grande terrazzo è sospeso di 30 m sul Mincio a nord di Valeggio. L'ampio terrazzo si sviluppa a sud a costituire l'alta pianura di Sommacampagna-Villafranca, dove i campi attraversati dal tracciato all'aratura risultano argillosi e rosso-bruni, e sotto ghiaiosi. Questi alti terrazzi rossicci testimoniano l'antico, esteso ed appiattito conoide dell'Adige, al quale si riunivano gli scaricatori provenienti dalle massime cerchie di Pastrengo-Sommacampagna.

Figura 1-31 Schema geologico relativo all'area morenica del Garda e al settore di Pianura Veneta attraversate dal segmento di tratta compreso tra il fiume Chiese e Verona.



Lonato rappresenta il limite occidentale dell'arco morenico del Garda, limitato ai lati dalla Pianura Lombarda e Veneta. I cordoni morenici di Lonato, che raggiungono quote massime fino a 200 m s.l.m., sono i più esterni della parte occidentale dell'anfiteatro gardesiano e sono di origine rissiana. Tali cordoni sono intervallati in successione da un'ampia piana fluvioglaciale rissiana e dalla piana fluvioglaciale mindeliana. Superate tali zone aventi quote inferiori rispetto ai cordoni morenici, il tracciato continua ad essere interessato dalla cerchia rissiana limitata a sua volta ad oriente dalla piana fluvioglaciale che termina al contatto con le alluvioni antiche terrazzate che caratterizzano la zona di Sirmione.

Nella zona tra Sirmione ed il Lago del Frassino il tracciato della linea interessa la piana alluvionale antica intervallata da quella fluvioglaciale e racchiusa entro le cerchie moreniche che non vengono attraversate dalla linea in quanto poste più a sud di quest'ultima. Nella piana sono presenti diversi paleoalvei che dal punto di vista morfologico non possiedono grande rilievo; la morfologia di tale



piana inoltre, favorisce molto il ristagno delle acque e l'impaludamento, favoriti anche dalla natura limosa o argillosa di buona parte dei terreni superficiali.

Tra il lago del Frassino e il fiume Mincio ricompaiono i cordoni morenici wurmiani, costituendo il lato orientale dell'anfiteatro morenico, intervallato da relative piccole piane fluvioglaciali. La particolarità di questo tratto risiede nella presenza di conche lacustri intramoreniche, di cui la maggiore è quella del Lago del Frassino, in parte colmata da sedimenti argillosi e torbosi. Il tracciato la intercetta, solo nella sua parte meridionale, in modo marginale ma significativo, in quanto tale zona richiede interventi dovuti alla particolare litologia ed alla configurazione che favorisce l'impaludamento.

L'avvicinamento al Mincio avviene attraverso un salto morfologico generato da una scarpata principale a pendenza elevata ma graduale. Il fiume si presenta piuttosto incassato entro i depositi glaciali circostanti, dando luogo ad una ristretta valle con depositi alluvionali.

Il tratto compreso tra il Mincio e la località di Sommacampagna rappresenta l'ultimo tratto dell'anfiteatro morenico del Garda e comprendente i cordoni morenici più esterni di origine rissiana. In questa zona si intervallano depositi di origine fluvioglaciali wurmiani e rissiani con quelli morenici con andamento nord-sud.

Nella parte orientale dell'anfiteatro gardesano le quote topografiche non oltrepassano quasi mai i 130 m s.l.m. ed avviene un graduale anche se rapido raccordo con la Pianura Veneta ad oriente.

L'area è inserita all'interno del complesso dei Depositi fluvioglaciali Riss (fgR) costituito da ciottoli grossolani con ghiaie in matrice sabbiosa, giallo ocrea, di natura poligenica. Sono presenti lenti conglomeratiche nei settori orientali. Il deposito è soggetto a una caratteristica alterazione superficiale bruno rossiccia di ridotto spessore, spesso associata a depositi limosi di origine eolica. Sia a est che a ovest della cava affiorano dei depositi morenici indifferenziati, costituiti da ciottoli levigati e striati, ghiaie e trovanti, in matrice limoso-sabbiosa e argillosa, e locali lenti di depositi fluvioglaciali Wurm e Wurm-Riss. Questi ultimi sono formati da ghiaie e ghiaie sabbiose, talora sabbiose limose, ciottolose, con rare e locali lenti limoso-argillose, di natura poligenica. Dal punto di vista della classificazione litotecnica, l'area presenta terreni con caratteristiche geotecniche molto buone (cfr. Geologia e Geomorfologia, Allegato 3 del presente volume – Quadro di riferimento Ambientale).

La relazione del progetto di coltivazione (Progetto Definitivo, IN0500DE2ROCA0000264) stabilisce che il territorio dell'area in oggetto (più in generale il c.d. "anfiteatro morenico del Garda") è stato interessato da tutte e quattro le grandi principali fasi glaciali alpine dell'era Quaternaria - Pleistocene (in ordine di età, dalla più antica alla più recente: Gunz, Mindel, Riss, Wurm); ma ritiene più problematico invece stabilire in che misura le testimonianze di ognuna di esse siano ancora presenti nell'anfiteatro stesso.

Tale relazione indica che allo stato attuale delle conoscenze, la diminuita importanza attribuita di recente all'episodio wurmiano (durato da ca. 25.000 a 12.000 anni fa) ha come conseguenza assegnato una maggior estensione alle morene rissiane, che vengono a costituire la parte più importante dell'anfiteatro. La cerchia di età mindeliana, la più esterna, risulta invece addolcita dall'erosione, mentre le testimonianze dell'evento gunziano risultano ormai conservate solo in ridottissimi lembi. Da S. VENZO (Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico frontale del Garda dal Chiese all'Adige, 1965, Milano) sono state altresì distinte e cartografate le testimonianze di episodi interglaciali, i cui depositi caratteristici sono rappresentati da terreni argilloso-torbosi e loess (fasi di clima arido e stepposo).

L'area considerata risulta assai complessa dal punto di vista geologico-morfologico, a causa della compresenza di numerose testimonianze di processi glaciali, fluvioglaciali e fluviali che si sono succeduti ripetutamente nel corso del Quaternario.

I sedimenti presenti nell'area dell'anfiteatro rispecchiano, per composizione e geometria, le caratteristiche degli agenti deposizionali che contraddistinguono l'ambiente glaciale e proglaciale (al di fuori del fronte glaciale) e risultano i seguenti:

- *cordoni morenici (depositi glaciali s.s. o till di ablazione)*: sono costituiti da un insieme caotico di sedimenti (diamicton), assai eterogenei nella loro composizione e granulometria (dal masso erratico/trovante ai limi, sabbie fini ed argille), e con strutture poco differenziate, per effetto del trasporto in massa operato dal ghiacciaio (senza intervento di selezione idrica); nelle porzioni inferiori può prevalere una certa quantità di matrice argilloso-limosa (c.d. morena di fondo o till di alloggiamento), il deposito si può presentare sovraconsolidato e con locale presenza di lenti sabbiose.
- *depositi dei torrenti di ablazione glaciale*: tali materiali sono difficilmente distinguibili dai depositi sopra descritti e si presentano caotici e/o mal classati.
- *depositi fluvioglaciali inter o intra morenici*: sono rappresentati da sedimenti, in cui predominano gli elementi fini, deposti da acque correnti alle spalle dei cordoni morenici, durante le fasi di ritiro del ghiacciaio.
- *depositi fluvioglaciali*: sono rappresentati da sedimenti, che saldandosi vengono a formare la piana antistante l'arco morenico, rilasciati dai torrenti (torrente sottoglaciale e sistema idrografico connesso) in ambiente proglaciale, e si possono osservare in genere dei materiali sciolti stratificati e relativamente ben classati (ghiaie da fini a grossolane con ciottoli e sabbie).
- *depositi glaciolacustri e lacustri*: sono rappresentati da sedimenti con predominanza di materiale limoso, argilloso e torboso, a seguito del riempimento delle depressioni presenti alle spalle degli archi morenici (conche di sovraescavazione o depressioni inter/intramoreniche).



Dalla interdigitazione delle conoidi dei depositi degli scaricatori fluvioglaciali, traggono origine infine le piane di alluvionamento proglaciali, i cui materiali costituenti sono rappresentati prevalentemente da ghiaie con ciottoli, ghiaie, sabbie (spesso le fasce di materiali grossolani si localizzano in corrispondenza di paleoalvei che rappresentano gli ambiti preferenziali per un eventuale deflusso idrico sotterraneo).

La presenza, nell'ambito del c.d. anfiteatro morenico, di materiali fini (torbe, argille e limi, sabbie fini), quando non appartengono a morena di fondo - till di alloggiamento, testimoniano invece vari meccanismi di deposizione, quali ad es.:

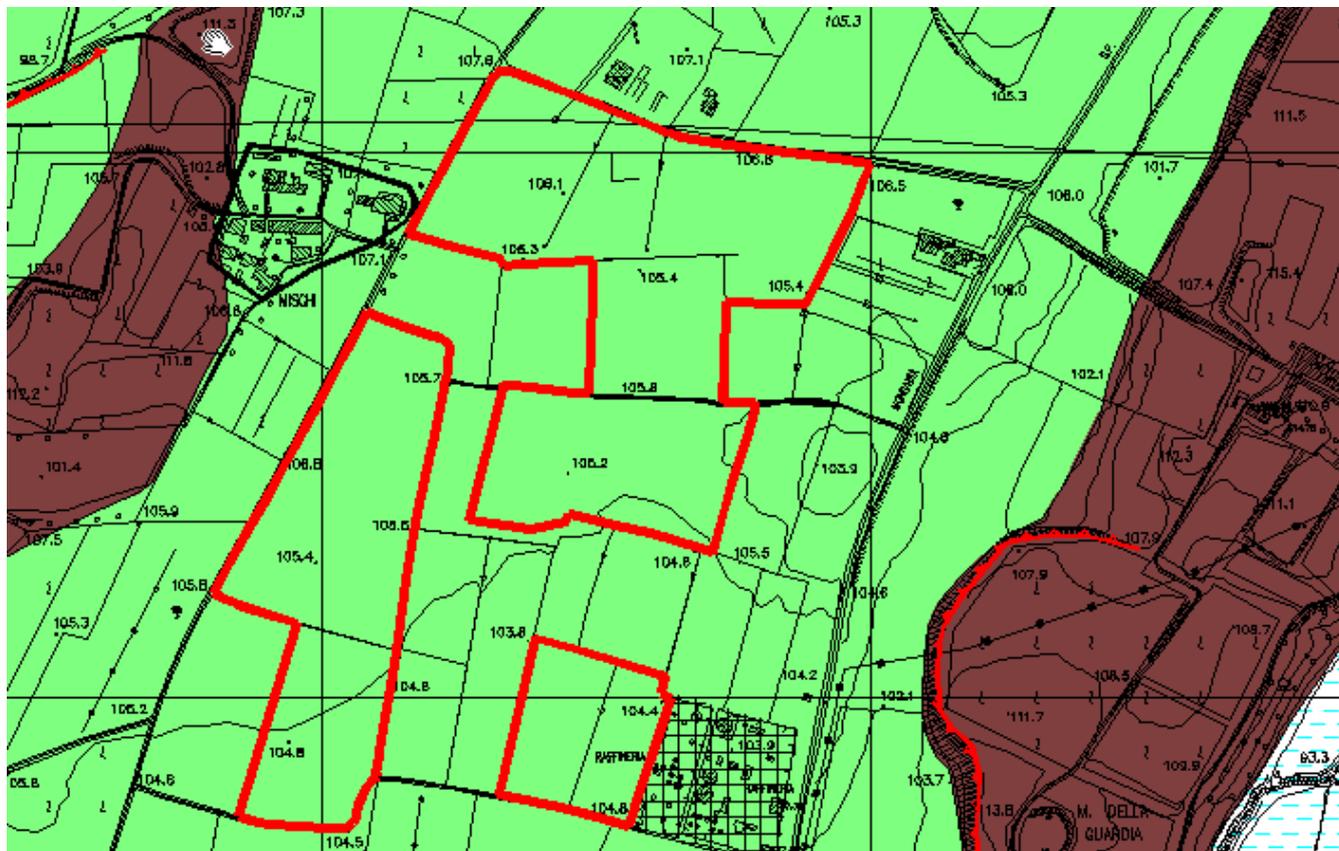
- fasi di impaludamento/ristagno delle acque degli scaricatori fluvioglaciali, avvenute in particolari situazioni morfologiche (sbarramenti, contropendenze, zone a morfologia concava, ecc.);
- fenomeni di alterazione in senso pedogenetico, di terreni più grossolani preesistenti, in periodi interglaciali;
- minor competenza dei torrenti per cause di varia natura.

La potenza dei sedimenti glaciali e fluvioglaciali s.l. presenti nell'anfiteatro morenico del Garda è in sostanza poco nota, in quanto solo alcune perforazioni (pozzi per acqua e sondaggi geognostici vari) hanno raggiunto il substrato roccioso; dai dati a disposizione si può comunque ipotizzare sicuramente una estrema articolazione in senso altimetrico del substrato stesso, a causa delle intense fasi alluvionali erosive che hanno interessato l'area nei periodi più caldi e successivamente all'ultimo periodo glaciale.

Si riporta in un estratto della Carta Geolitologico-morfologica di progetto (Progetto Definitivo IN0500DE2G5CA0000490) alla scala 1:5.000, dell'area di cava richiesta in coltivazione e di una adeguato settore di territorio circostante ad essa, in cui si può notare come la zona subpianeggiante, all'interno della quale si ubica l'area richiesta in coltivazione, risulti costituita da depositi alluvionali fluviali e fluvio glaciali (sabbie e ghiaie con intercalazioni di livelli e lenti di terreni più fini), e le dolci colline adiacenti (cordoni morenici) risultino formate da sedimenti in prevalenza sabbioso ghiaiosi, caotici, e con i clasti arrotondati - sub arrotondati, da striati a levigati, di natura assai eterogenea, ovvero di calcare, dolomia, porfido, granito, gneiss, fillade quarzifera, basalto (cfr. foto 19 e 20 allegate alla presente relazione).



Figura 1-32 Estratto della Carta Geolitologico-morfologica di progetto (Progetto Definitivo IN0500DE2G5CA0000490)



LEGENDA

- 
 Cordonì morenici; sedimenti in prevalenza sabbioso ghiaiosi in matrice limo argillosa, caotici, con clasti assai eterogenei per natura e dimensioni
- 
 Depositi fluviali e fluvio glaciali; sedimenti da sabbiosi a ciottolosi, con intercalazioni di lenti e livelli di terreni fini, e strato superficiale di alterazione giallo-rossastro
- 
 Dorsale
- 
 Orlo di scarpata di degradazione
- 
 Versante con terrazzamento a muretti o scarpate
- 
 Superficie con forme di dilavamento diffuso
- 
 Superficie di terrazzo fluviale
- 
 Principali aree urbanizzate
- 
 Area industriale dismessa (demolita)
- 
 Area di cava richiesta

1.6.2 Geolitologia

Nell'area richiesta in coltivazione sono stati eseguiti n. 9 sondaggi meccanici a carotaggio continuo al fine di ricostruire la successione stratigrafica locale e consentire il prelievo di campioni da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico.

Le indagini eseguite sono di seguito elencate:

Sondaggio	Profondità (m)	Campioni	prove S.P.T.	Piezometri
S1	15	1-2-3-5	(7.0m)	x
S2	15	1-2-3		
S3	15	1-2-3		x
S4	15	1-2	(10.0 m)	
S5	15	1-2-3	(8.0 m)	
S6	15	1-2-3	(12.2 m)	
S7	15	1-2		
S8	15	1-2		
S9	15	1-2		x
Totale	135	24	4	3

Tutte le perforazioni sono state spinte 7-8 m sotto la quota finale di scavo prevista, per caratterizzare i terreni in falda ed essere certi che non fossero presenti livelli "deboli" in grado di condizionare la stabilità delle future scarpate.

Le prove S.P.T. (standard penetration test) sono state eseguite nei soli livelli francamente sabbiosi in quanto la prova non è ritenuta significativa nelle ghiaie. Infine, in 3 fori sono stati installati piezometri a tubo aperto con fenestrazione completa (ad eccezione del tratto finale cieco di circa 1 m): la scelta di tale tipologia di piezometro è giustificata dall'elevata permeabilità dei terreni e dalla natura freatica della falda più superficiale.

In aggiunta alle perforazioni a carotaggio continuo, sono state effettuate in data precedente (febbraio 2005) n. 5 trincee di scavo preliminari a titolo esplorativo.

Stratigrafia dell'area di cava

Le indagini geonostiche hanno permesso di individuare una successione stratigrafica leggermente diversa nei due settori, nord-est e sud-ovest, dell'area di cava.

La descrizione sintetica delle unità riconosciute è riportata nelle due tabelle seguenti, dove le profondità indicate sono da intendersi come valore medio all'interno di ciascun settore.

Tabella 1-16 Settore nord-est (sondaggi S1-S2-S3-S4-S5-S6)

Profondità (da p.c)	Unità	Descrizione
0-1 m	[T] Terreno agrario	Sabbia limosa marrone con inclusi ghiaiosi
1-8 m	[G] Ghiaia sabbiosa	Ghiaia eterometrica sabbiosa debolmente limosa di colore marrone. Clasti poligenici da subarrotondati ad arrotondati con diametro anche superiore a quello del carotiere. La matrice sabbiosa tende ad aumentare verso la base dell'unità.
8-14 m	[S] Sabbia limosa	Sabbia limosa, variabile da fine a grossolana, di colore marroncino, contenente intercalazioni ghiaiose. Stato di addensamento medio-elevato.
14-15 m	[L] Limo argilloso	Limo argilloso contenente intercalazioni di sabbia fine e, più raramente, inclusi ghiaiosi.

Tabella 1-17 Settore sud-ovest (sondaggi S7-S8-S9)

Profondità (da p.c)	Unità	Descrizione
0-1 m	[T] Terreno agrario	Sabbia limosa marrone con inclusi ghiaiosi
1-15 m	[G] Ghiaia sabbiosa	Ghiaia eterometrica sabbiosa debolmente limosa di colore marrone. Clasti poligenici da subarrotondati ad arrotondati con diametro anche superiore a quello del carotiere. La matrice sabbiosa tende ad aumentare verso la base dell'unità.

Come si può notare in tutta l'area dominano terreni di natura ghiaioso-sabbiosa contenenti clasti eterometrici poligenici (di varia natura). La differenza tra i due settori sta nella porzione più profonda: interamente in ghiaia nel settore sud-ovest e caratterizzata da sabbie limose (8-14 m dal p.c.) e limi argillosi (14-15 m dal p.c.) nel settore nord-est.

Dal punto di vista della coltivazione, e della cubatura del materiale estraibile, tale distinzione non è importante, visto che le sabbie ed i limi del settore nord-est si trovano al di sotto della quota finale di scavo. Per quanto riguarda le condizioni di stabilità, invece, la presenza di terreni relativamente più fini deve essere tenuta in debita considerazione (vedi analisi di stabilità). Nella valutazione della stabilità dei versanti dell'area di cava è stato considerato il rischio sismico (cfr. Progetto Definitivo Relazione Tecnica IN0500DE2ROCA00002641).

Su tutti i campioni è stata effettuata l'analisi granulometrica per setacciatura e, per alcuni, la determinazione dei limiti di Atterberg. Tale analisi è risultata comunque significativa in soli 3 casi, vista la bassa percentuale di passante al setaccio n. 40. Delle 4 prove di taglio diretto, 3 sono state effettuate sui limi argillosi ed una su sabbia deb. limosa con intercalazioni di ghiaie sabbiose.

Unità [G] – Ghiaia sabbiosa

Le ghiaie sabbiose sono costituite in media dalle seguenti frazioni granulometriche:

- Ghiaia = 61%
- Sabbia = 27%
- Limo+Argilla (Fine) = 12%

Come atteso, per nessun campione di ghiaia è stato possibile determinare i limiti di plasticità (passante al setaccio n. 40 non significativo).

Unità [S] – Sabbia limosa

In questa unità, la frazione granulometrica dominante è quella sabbiosa (50% in media), mentre quella subordinata può essere ghiaiosa o limosa a seconda della variabilità verticale e laterale. Come i terreni ghiaiosi, anche le sabbie limose mostrano caratteristiche di plasticità nulle per la ridotta percentuale di frazione fine. Le prove S.P.T. hanno fornito un numero di colpi tipico di circa 25. Si tratta quindi di sabbie addensate, con un indice di densità relativa D_R dell'ordine del 25% (Skempton, 1986).

Unità [L] - Limo argilloso

L'unità limoso-argillosa si trova ad elevata profondità rispetto al piano di scavo (14-15 m dall'attuale p.c.) e non è ragionevolmente in grado di condizionare la stabilità delle scarpate. Nel corso delle indagini si è comunque deciso di caratterizzarla per due ragioni:

- alcuni sottili livelli limosi sono stati rinvenuti anche a quote superiori, all'interno delle sabbie limose (es. campione S5-3);
- i parametri di resistenza dei limi possono essere considerati i valori minimi operativi anche nel caso di terreni sabbiosi fortemente arricchiti in matrice fine.

In realtà, l'osservazione delle carote fa ritenere poco probabile la presenza di livelli fini entro i primi 8 m di profondità o nelle porzioni immediatamente sottostanti. La composizione granulometrica media dei limi-argillosi è la seguente:

- Ghiaia = 3%
- Sabbia = 8%
- Limo + Argilla (Fine) = 89%

e dall'osservazione visiva si direbbe che la frazione limosa è più abbondante di quella argillosa.

Tale osservazione è confermata dai valori molto bassi dei limiti di plasticità ($LL=30\%$, $IP=14$), che fanno classificare i terreni come limi inorganici di bassa plasticità (Fig. c).

1.6.3 Aspetti pedologici

La relazione tecnica del progetto di coltivazione (Progetto Definitivo, IN0500DE2ROCA00002660) indica che i suoli presenti nell'area di cava sono suoli stagionali originatisi da processi pedogenetici afferenti ad un substrato geolitologico formato da depositi alluvionali fluviali e fluvio glaciali successivamente soggetti ad un processo di ferrettizzazione.

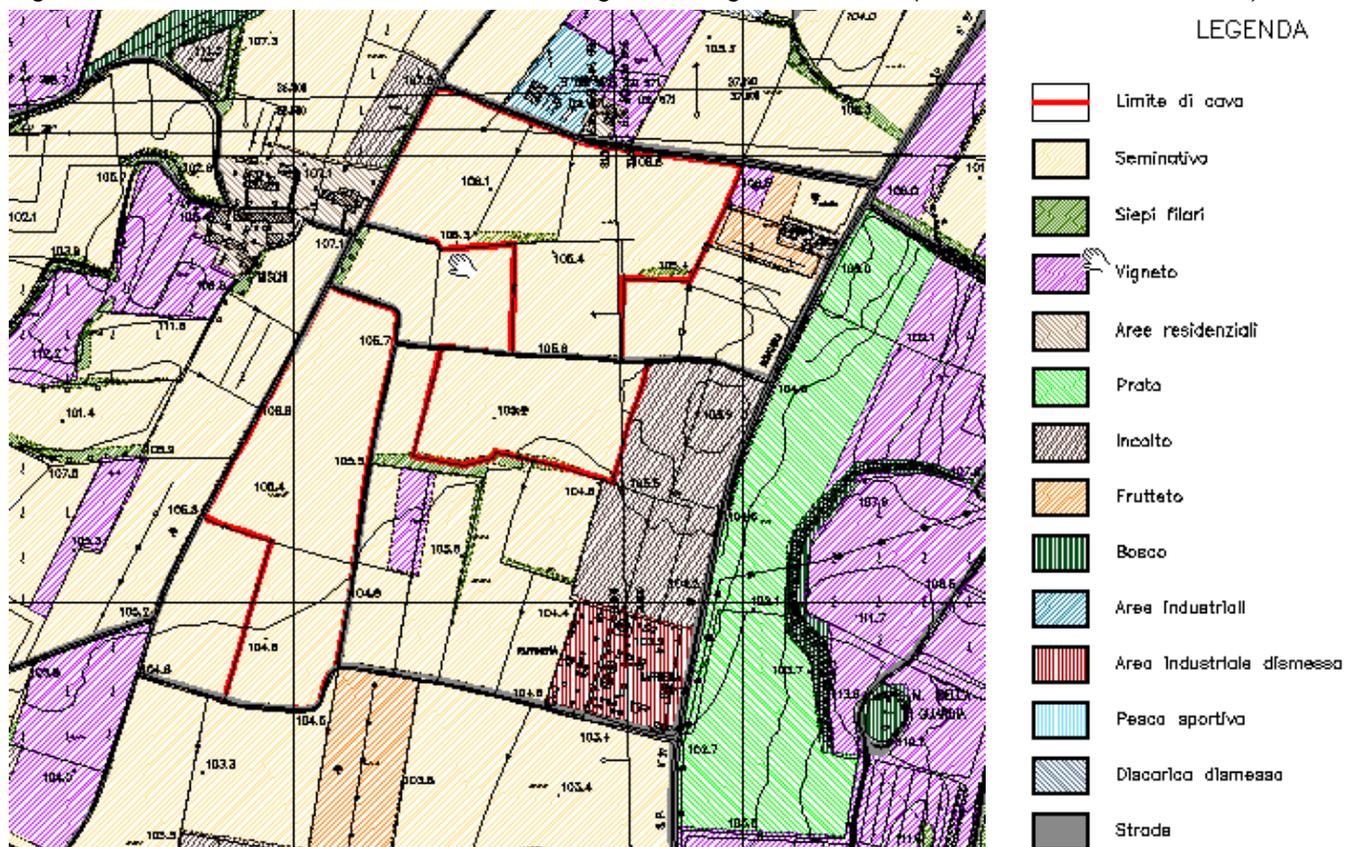
L'ambito, all'interno della quale si ubica l'area richiesta in coltivazione, risulta costituito da depositi alluvionali fluviali e fluvio glaciali (sabbie e ghiaie con intercalazioni di livelli e lenti di terreni più fini), e le dolci colline adiacenti (cordoni morenici) risultano costituite da sedimenti in prevalenza sabbioso ghiaiosi, caotici, e con i clasti da arrotondati a sub arrotondati di natura assai eterogenea (calcari, dolomia, porfido, granito, gneiss, fillade quarzifera, basalto).

In generale si tratta di suoli da profondi a moderatamente profondi formatesi da sabbie e ghiaie calcaree, a contenuto di sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente grossolana, scheletro frequente, reazione alcalina, molto calcarei, fortemente calcarei in profondità, con rivestimenti di argilla e accumulo di carbonati in profondità.

Non presentano particolari limitazioni alle pratiche colturali sebbene la presenza di imponenti strati di materiali ghiaiosi sciolti determina una elevata permeabilità dei suoli e di conseguenza condizioni di aridità edifica in assenza di precipitazioni durante la stagione vegetativa. Tuttavia, le rilevanti opere di derivazione irrigua delle acque del fiume Adige sopperiscono al fabbisogno idrico durante la stagione produttiva.

L'immagine successiva riporta un estratto della carta degli usi del suolo allegata al Progetto Definitivo (IN0500DE2G5CA0000051).

Figura 1-33 Estratto della Carta uso del suolo allegata al Progetto Definitivo (IN0500DE2G5CA00000510).





1.6.4 Aspetti agronomici

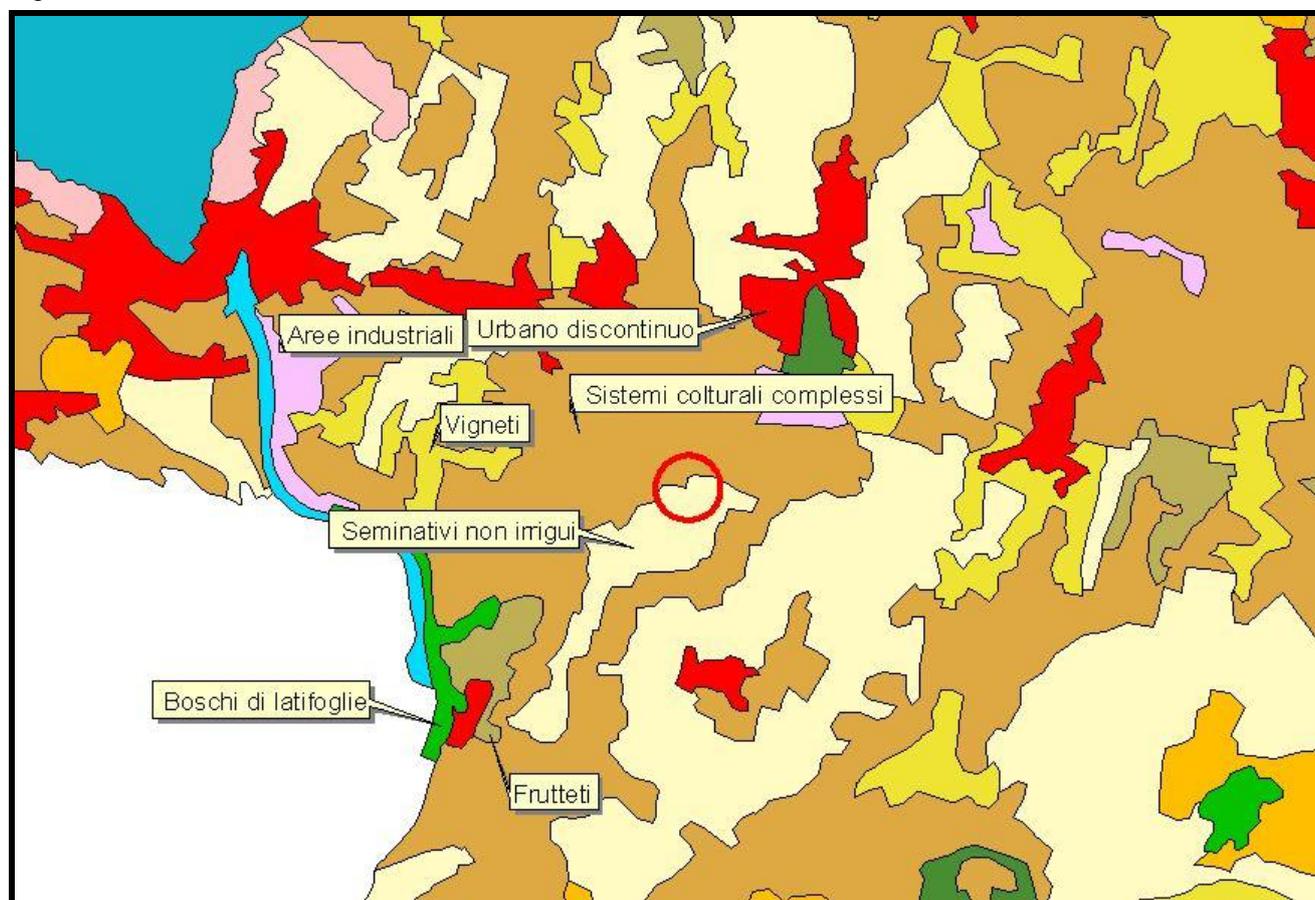
Il territorio entro cui ricade la zona richiesta presenta una vocazione per lo più agricola: le principali colture in atto sono di tipo seminativo (foraggio e cereali), pur non mancando appezzamenti adibiti ad altre colture oppure a frutteto e vigneto.

Il paesaggio agrario risulta spesso frammentato e con molteplici vocazioni determinate non tanto dalle differenze pedologiche quanto dall'assetto proprietario a causa della molteplicità di usi del suolo ed essendo presente oltre ad un diffuso tessuto urbano un'estesa ed articolata rete infrastrutturale (autostrada A4, Ferrovia Milano Venezia, viabilità provinciale).

La frammentazione del paesaggio agrario nell'ambito di indagine ed in un più vasto intorno è evidente anche dalla classificazione dell'uso del suolo desumibile dalla rappresentazione Corine Landcover riportata nella figura seguente.

L'area si colloca infatti tra l'ambito dei sistemi colturali complessi e quello dei seminativi, in particolare l'area in esame presenta una estesa diffusione di terreni a seminativo con relativamente diffusa presenza del vigneto e, meno frequentemente, del frutteto.

Figura 1-34 Carta dell'uso del suolo Tratta dal S.I.T. del Veneto - scala 1:50.000



GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
55 di 135

Il sistema irriguo prevalente risulta essere quello a scorrimento superficiale mediante adduzione dalla rete di canali irrigui principali e la successiva distribuzione mediante canalette prefabbricate in cls. I fossati esistenti smaltiscono le acque irrigue e meteoriche in esubero

Questo sistema tradizionale risulta essere enormemente dispendioso in termini di volume d'adacquamento ed unicamente giustificato dalla presenza di infrastrutture consortili consolidate.

L'uso prevalente in questi tipi di suoli è il seminativo (mais) e il vigneto frutteto (pesco).

1.7 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

1.7.1 Premessa

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

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

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

Le indicazioni sulla fauna sono state tratte essenzialmente da:

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



- Prigioni et al., 2001. Atlante dei Mammiferi della Lombardia.
- Regione Veneto. Piano faunistico-venatorio regionale 2014-2019. Proposta di Piano adottata dalla Giunta regionale.
- Rubolini et al., 2002-2006. Censimento annuale degli Uccelli acquatici svernanti in Lombardia (IWC).
- Tosi, Martinoli, Preatoni, Cerabolini & Vigorita - Foreste e biodiversità faunistica in Lombardia – Monitoraggio e conservazione della fauna forestale (Galliformi e Mammiferi) - (eds), 2003. Regione Lombardia – D.G.

1.7.2 Vegetazione e flora

L'area di studio ricade prevalentemente all'interno della classe di vegetazione delle aree agricole destinate ai seminativi ad eccezione di alcune zone destinate a vigneti e meno frequentemente a frutteto (cfr. Vegetazione Naturale ed Usi Agricoli, Allegato 4 del presente volume – Quadro di riferimento Ambientale).

Le superfici boscate risultano limitate alle aree marginali coltivate ed alle scarpate dei modesti rilievi collinari dell'area di riferimento. Tali formazioni risultano essere caratterizzate per lo più da un forte contingente di specie alloctone quali: *Robinia pseudoacacia* e *Ailantus altissima*.

Dalla lettura della Carta degli Usi Agricoli e della Vegetazione risulta che nelle aree adiacenti al rio Bisàola e al fiume Tione sono presenti boschi e boscaglie ripariali.

La "rete" dei sistemi lineari di alberate e di siepi campestri è ridotta in estensione e banalizzata nella composizione e nella struttura, nell'ambito di indagine si è rilevata una sola *albertaurea biplana* di qualche interesse lungo via Mischi, ripresa nella successiva fotografia.

Figura 1-35 Vegetazione Via Mischì.



All'interno dell'area di riferimento in direzione nord si segnala la presenza lungo i canali di filari arborei. I filari arborei, così come le siepi, hanno sempre rappresentato un elemento tipico nel paesaggio padano fino all'introduzione delle grandi macchine agricole e della monocoltura. Dal punto di vista naturalistico tali strutture lineari, sono molto utili perché forniscono ospitalità ed alimentazione ad uccelli e a piccoli mammiferi. Siepi e filari infine risultano costituire sempre più frequentemente anche le ultime porzioni di territorio, all'interno di un paesaggio prevalentemente agricolo, in cui si possono ancora trovare esemplari di una flora nemorale, ormai rara in tali contesti.

Il pregio naturalistico di questi raggruppamenti è riferito agli elementi legnosi autoctoni, alla maturazione strutturale, modesta, alla loro funzione come elemento di discontinuità paesaggistica e, soprattutto, alla loro valenza ecosistemica.

Le specie dominanti lo strato arboreo sono principalmente *Robinia pseudoacacia*, *Ailantus altissima* e *Celtis australis*, mentre nel carteggio arbustivo compaiono prevalentemente *Cornus sanguinea*, *Rubus sp.*, e *Sambucus nigra*, o specie più spiccatamente xerotermofile come *Paliurus spina Christi*. I rilevamenti condotti nell'area di intervento hanno evidenziato, lungo i sistemi di siepi e filari, la presenza delle specie elencate nella successiva tabella.

Tabella 1-18 Specie arboree ed arbustive che caratterizzano l'area.

Specie arboree	Specie arbustive
<i>Celtis australis</i>	<i>Cornus sanguinea</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Ficus carica</i>	<i>Euonymus europaeus</i>
<i>Ronibinia pseudoacacia</i>	<i>Laurus nobilis</i>
<i>Populus nigra</i>	<i>Prunus mahaleb</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Paliurus spina Christi</i>
<i>Quercus pubescens</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Quercus robur</i>	
<i>Ulmus campestre</i>	
<i>Ailantus altissima</i>	

La rarefazione e banalizzazione degli elementi lineari (siepi e filari) impoverisce il paesaggio agrario sia dal punto di vista paesaggistico che di funzionalità ecosistemica.

L'analisi vegetazionale e, stazionale, consente non solo di inquadrare la fitocenosi attuale nell'ordinamento tipologico, ma anche di individuare le formazioni floristico vegetazionali da utilizzare negli interventi di recupero ambientale.

I parametri climatici e pedologici consentono di inquadrare la vegetazione potenziale dell'area nel querceto-carpineteto. Questo si caratterizza per la presenza di specie arboree quali: *Quercus robur*, *Fraxinus oxiphylla*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Ulmus campestre* con corteggio arbustivo di *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Euonymus europaea*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Corylus avellana* ecc.

Si segnala la presenza sul lato ovest dell'area di estrazione, in corrispondenza della cascina maschi, di un vigneto (cfr. Figura 1-36). L'ambiente formato dalle coltivazioni legnose (vigneti e frutteti) determina formazioni vegetali particolari in cui solo lo strato erbaceo, costituito dalla vegetazione commensale, rappresenta l'elemento più o meno naturale. A differenza delle altre colture erbacee, la vegetazione commensale dei frutteti e dei vigneti non segue il ciclo biologico della pianta coltivata. Il fatto poi, che questi ambienti siano relativamente stabili, comporta una notevole possibilità di interazione tra la flora commensale e quella più strettamente autoctona. Il lungo periodo di riposo cui sono lasciati queste colture, facilita infatti la colonizzazione da parte della flora locale.

Figura 1-36 Veduta dei vigneti in località cascina Mischi.



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 1-19 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 Veneto redatta da M. Sighele, aggiornata al 2004.

Il significato delle categorie fenologiche è di seguito riportato:

B = Nidificante

S = Sedentaria

M = Migratrice

W = Svernante

E = Estivante

reg = regolare

irr = irregolare

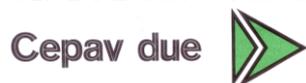
par = parziale

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

Tabella 1-20 Avifauna Presente e/o Potenzialmente Presenti nell'Area in Base agli Ecosistemi Rilevati

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

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA


 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
 Doc. N. 07956_02

 Progetto
 IN05

 Lotto
 00

 Codifica Documento
 DE2RGSA0001040

 Rev.
 0

 Foglio
 62 di 135

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

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

Teriofauna

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

Tabella 1-21 Teriofauna Presente e/o Potenzialmente Presenti nell'Area in Base agli Ecosistemi Rilevati

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

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

Nelle fasce alberate, disomogenee per struttura, età ed origine, si è instaurata una comunità con elementi tipici della fauna nemorale e legata agli ambienti più mesofili, 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

apostamento 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*), appaiono invece più legate alle zone ecotonali di transizione tra i coltivi e la vegetazione di margine. La scarsa dotazione della zona di elementi di integrazione del paesaggio impedisce poi la presenza di specie non strettamente adattate agli agroecosistemi o che comunque li utilizzano per lo svolgimento di buona parte del proprio ciclo biologico.

Conclusioni

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

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

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

1.7.4 Ecosistema

L'analisi della componente ecosistemica si basa sui dati riportati precedentemente (vegetazione, flora e fauna) e sullo studio relativo alle reti ecologiche condotto in sede di PROGETTO DEFINITIVO (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.

In particolare, per quanto riguarda la cava oggetto dello SIA, il PTCP della Provincia di Verona, (attualmente il PTCP della provincia di Verona è adottato con DCP n. 52 del 27.06.2013), individua diversi temi che strutturano la rete ecologica provinciale, finalizzati alla costituzione di una rete naturalistica del territorio veronese integrata ambientalmente con i centri urbani, le conurbazioni, le aree di rilevanza metropolitana, i sistemi turistici, agricoli, sportivi, ricreativi culturali e funzionali.

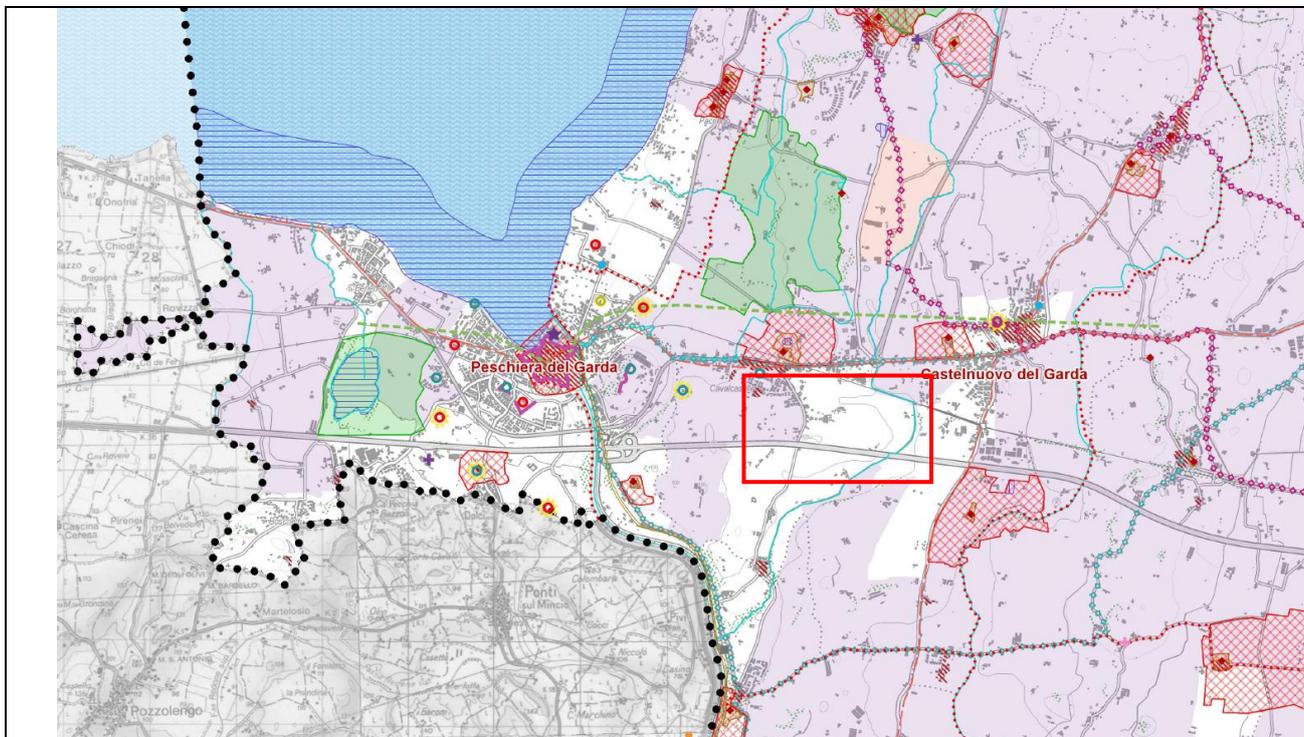
Sulla base di questo studio l'area di cava ricade ricade all'esterno di aree significative ai fini del mantenimento dell'equilibrio ecologico (Tavola 5/5 IN0500DE2P3IM0007005). In particolare, si sottolinea che la cava è collocata tra due aree identificate a "vigneto" che il PTCP norma ai sensi dell'art. 94, 95, 96 delle relative NTA, nei quali la tutela di specifiche attività e paesaggi può contribuire alla formazione di un turismo e di un'agricoltura sostenibile, alla qualificazione dei prodotti veronesi.

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. Nello stesso ambito di intervento si innesta il progetto di ripristino della cava, che come precedentemente detto creerà un nuovo ambiente idoneo alla colonizzazione di specie sia animali che vegetali.

Tuttavia bisogna considerare che l'area di cava si inserisce all'interno di un agroecosistema in cui la competizione interspecifica è fortemente condizionata dai trattamenti con prodotti di sintesi (volti ad esempio al contenere lo sviluppo delle infestanti). 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 e riproduzione privilegiato per la fauna.

Gli agrosistemi erbacei (seminativi) che caratterizzano il sito sono caratterizzati da bassi valori sia di diversità specifica, in quanto si tratta di colture mono o oligospecifiche, con marginale presenza di alcune infestanti, sia di complessità strutturale.

Gli ecosistemi ripariali che caratterizzano i canali che interessano l'area di cava risultano condizionati fortemente dalla natura stessa dei corsi d'acqua, che sono di tipo artificiale, riconoscibili dall'andamento rettilineo del corso, dagli argini regolari e dalla frequenza di specie arboree sulle rive. I canali e le rogge, infatti, sono spesso soggetti a lavori di regimazione e di pulitura dell'alveo (oltre che di cementificazione degli argini); tali operazioni di manutenzione, favorevoli alle pratiche agricole, sono causa di uno sconvolgimento totale dell'ecosistema ripariale.



LEGENDA

TESSUTI ED AMBITI		 Pieve (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
Naturali ed idrografici:		 Monastero (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
 Risorgiva (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36 - 40 - 94 - 95 - 96)		 Santuario (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
 Zona umida (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 36 - 40 - 94 - 95 - 96)		 Chiesa (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
 Paleoalveo (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)		Di carattere storico tipologico:	
 Corso d'acqua vincolato (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7 - 94 - 95 - 96)		 Archeologia industriale (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
 Specchio d'acqua (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)		 Monumento (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
 Dorsale (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)		 Rifugio (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)	
 Ambito boscato (N.T.A.: Art. 5 - 6 - 7 - 94 - 95 - 96)		 Malga, baito o casara (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)	
Agrari:		 Edificio di pregio architettonico (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
 Vigneto (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)		ATTRIBUTI DI PREGIO DEL PAESAGGIO	
 Oliveto (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)		 Iconema (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)	
 Frutteto (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)		 Contesto figurativo (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
 Risaia (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)		 Landmark (N.T.A.: Art. 94 - 95 - 96)	
Storici:		Luoghi, ambiti e percorsi della memoria:	
 Centro storico (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)		 Sistema ferroviario storico (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
 Villa veneta (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)		 Stazione ferroviaria storica (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
 Corte storica (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)		 Strada romana (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
 Giardino e parco storico (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)		 Strada lombardoveneta (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	
ELEMENTI STORICI		 Paesaggio delle Grandi Battaglie (N.T.A.: Art. 8 - 9 - 10 - 94 - 95 - 96)	



Area di progetto

Tavola 5b – Sistema del Paesaggio (PTCPadottato - Provincia di Verona, giugno 2013)

1.8 PAESAGGIO

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

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

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

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

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

L'area di cava rientra nella tipologia paesaggistica del paesaggio degli anfiteatri e delle colline moreniche, di cui nel seguito si riporta una breve descrizione generale.

Nel contesto di un paesaggio collinare i depositi morenici, frutto dei movimenti glaciali pleistocenici, assumono una precisa individualità di forme e strutture. Sono segni morfologici di livello macroterritoriale che occupano con larghe arcature concentriche i bacini inferiori dei principali laghi, ovvero i varchi degli antichi ghiacciai. La composizione di questi suoli, ghiaiosi, sabbiosi o loessici favorisce coltivazioni specializzate come viti e frutteti.



Distintiva è anche la presenza di piccoli laghi relitti, come il Lago del Frassino (nei pressi di Peschiera), rimasti chiusi fra gli sbarramenti morenici.

Il paesaggio umano è il risultato di interventi tenaci e prolungati nel tempo, che hanno modellato un territorio reso caotico dalle eredità glaciali ed hanno fatto perdurare la compresenza di aree coltivate, nelle depressioni, e di aree boscate, sulle groppe e sui declivi.

In taluni casi, alla coltivazione, tramite l'interposizione di balze e terrazzi, si sono guadagnate anche fasce di notevole pendenza. Infine l'alberatura ha qui assunto, specie quando ha avuto funzione ornamentale, un significato di identificazione topologica come rivelano, nel paesaggio dell'anfiteatro morenico gardesano, gli "isolini" di cipressi o le folte "enclosures" dei parchi e dei giardini storici.

Le vicende storiche del Risorgimento hanno avuto un ruolo fondamentale nel caratterizzare il paesaggio ed i principali campi di battaglia sono ora luoghi della memoria civile, grazie alla costruzione, in punti panoramici, di monumenti evocativi quali, ad esempio, la Torre di S. Martino della Battaglia, la Spia d'Italia al casino Gerardi, l'Ossario di Custoza, ecc.

La struttura poderale è frazionata così come lo è la composizione del paesaggio agrario. I fabbricati si raccolgono attorno a una corte cintata o formano nuclei di piccola dimensione, l'organizzazione delle corti e delle cinte, la dominanza dell'edificio padronale determinano un'articolazione di visuali, di prospetti, di fondali di notevole pregio.

Nell'ambito collinare veronese, la rete insediativa si arricchisce anche delle residenziali nobiliari, corredate da ampi parchi e detentrici di un ruolo ordinatore nel contesto di vecchie, estese tenute agricole policolturali (per esempio: la Villa Paradiso in comune di Peschiera del Garda).

Sono, infine, da ricordare anche semplicissimi manufatti, architetture che, per funzione storica o per posizione, meritano una particolare forma di attenzione(per esempio: la Madonna del Frassino).

L'ambito di riferimento è quello dell'anfiteatro morenico del Garda. Le quote si assestano intorno ai 105 m s.l.m. ed i rilievi sono meno pronunciati, anche se sono evidenti sul terreno le forme concentriche attorno al lago (cfr. Opera in progetto, Allegato 2 Quadro di riferimento Programmatico).

L'area di cava è compresa tra il corso del fiume Mincio (emissario del Lago di Garda) ed il fiume Tione; le forme morfologiche del terreno rispecchiano l'andamento sinuoso dei corsi d'acqua.

L'area analizzata è essenzialmente agricola con presenza di seminativi (grano e mais) e vigneti, che ricoprono buona parte dei pendii rivolti a sud. Interposti ai vigneti, su strette scarpate sono rimasti piccoli lembi di vegetazione naturale, si tratta principalmente di boschi, sopravvissuti ai tagli in quanto occupanti suoli non adatti alla coltivazione. Lungo il corso del Tione, ci sono spesso delle ampie fasce boscate di specie igrofile, tali elementi naturali, offrono un'ottima percezione della sinuosità delle forme concentriche e, posti a diversi livelli di altezza, forniscono l'immagine di un vero e proprio anfiteatro verde.



Un altro elemento naturale, che determina disegni lineari sul territorio è il Rio Bisaola, che sfocia nel Mincio poco più a monte del paese di Salionze. Sulle sue rive, anche se non in maniera continua, crescono delle fasce boscate, che in corrispondenza della confluenza con il Mincio raggiungono una discreta ampiezza.

I paesi nei dintorni (tranne Peschiera del Garda) hanno mantenuto la forma e l'estensione originarie, senza subire un forte processo di urbanizzazione. Esistono ampie zone di terreno libere da nuclei urbani, oppure con presenza di piccoli abitati, frazioni o vecchie corti rurali (Campagnarossa, Oliosi, Camalavicina, Paradiso, S. Rocco), a cui si associano molte cascine sparse.

Nonostante le caratteristiche del contesto rurale, la valenza paesaggistica è stata deturpata dalla costruzione di due importanti infrastrutture come l'Autostrada A4 e la linea ferroviaria Milano-Venezia, che distano rispettivamente 400 m e 1000 m dalla cava in progetto e dalle aree industriali di recente costruzione, come quella nel Comune di Castelnuovo del Garda, sita tra le due infrastrutture (cfr. Sistema Insediativo ed infrastrutture, Allegato 5 del presente volume - Quadro di riferimento Ambientale).

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

Al fine di poter interpretare correttamente il paesaggio antico, nel periodo compreso tra Novembre - Dicembre 2005 e Febbraio - Maggio 2006, è stata effettuata una ricognizione archeologica di superficie che ha riguardato, oltre la raccolta dei reperti e la documentazione delle attestazioni archeologiche sporadiche e di minor importanza, anche la descrizione geoarcheologica di diversi sondaggi a carotaggio continuo eseguiti all'interno ed ai vertici dell'area di cava (cfr. Ricognizione archeologica di superficie Campagna Novembre 2005 - Maggio 2006 Provincia di Verona e di Vicenza IN0500DE2RGAH02000303).

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:

- Durante la ricognizione di superficie è stato possibile indagare con visibilità totale il 100% l'intera area di progetto della cava VR 1 di Castelnuovo del Garda, in quanto il terreno si presentava totalmente arato. Non si rinvennero tuttavia anomalie archeologiche all'interno dell'area.
- Il controllo archeologico eseguito sui carotaggi ha dato esito negativo. L'analisi delle stratigrafie evidenzia la presenza di un suolo superficiale sterile costituito da limi argillosi con sabbia e ghiaia debolmente alterate, di colore marrone-rosso con spessori medi pari ad un metro. Seguono successioni di sedimenti sabbioso-ghiaiosi di colore marrone-avana.
- L'indagine bibliografica condotta non ha segnalato la presenza di ritrovamenti archeologici all'interno dell'area in progetto. Tuttavia, verso Est, si osserva che l'area di cava in progetto si affianca ad un noto antico tracciato di viabilità ("Antica via del Tirolo").

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 Veneto – Legge Regionale 10 maggio 1999, n. 21 Norme in materia di inquinamento acustico.
- Linee guida per la elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della legge n.447/1995, (DDG ARPAV n. 3/2008).

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.).

Nel Veneto è vigente la L.R. n. 21 del 10/05/1999 – “Norme in materia di inquinamento acustico”. Tale normativa nell’articolo 7 regolamenta le emissioni sonore da attività temporanee ed in relazione alle attività di cantiere riporta quanto segue:

- “(Comma 1) Il Comune può, ai sensi dell'articolo 6, comma 1, lettera h) della legge n. 447/1995, autorizzare deroghe temporanee ai limiti di emissione, qualora lo richiedano particolari esigenze locali o ragioni di pubblica utilità. Il provvedimento autorizzatorio del comune deve comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali di validità della deroga.
- (Comma 2) Nei cantieri edili i lavori con macchinari rumorosi sono consentiti dalle ore 8.00 alle ore 19.00, con interruzione pomeridiana individuata dai regolamenti comunali, tenuto conto delle consuetudini locali e delle tipologie e caratteristiche degli insediamenti.
- (Comma 7) Deroga agli orari e ai divieti di cui al presente articolo può essere prevista nei regolamenti comunali.
- (Comma 8) Ulteriori deroghe agli orari e ai divieti di cui al presente articolo possono essere autorizzate dal comune su richiesta scritta e motivata del soggetto interessato.”.

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 di Censimento dei Ricettori presentata a conclusione del presente volume, sono stati presi come riferimento i limiti previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Castelnuovo del Garda e i limiti di deroga previsti in base alla normativa vigente.

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.

I livelli acustici di riferimento individuati in base alle indicazioni della normativa regionale, sono pari a:

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

Per quanto concerne i livelli acustici esistenti nell'area si fa riferimento al documento Rumore e Vibrazioni: Misure di caratterizzazione acustica ambientale A20200DE2RHSA00000010 e relativi Dossier (rilievi fonometrici eseguiti nel 2005). Nello specifico presso il recettore VR1_1, che è classificato in classe III dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Castelnuovo del Garda, è stato registrato un valore di L_{Aeq} pari a 51,3 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno. Tale valore è conforme al valore limite di immissione della classe III (60 dB(A)).

1.10 SALUTE PUBBLICA

La provincia di Verona al 01/01/2012 conta circa il 19% della popolazione della regione Veneto con un indice di vecchiaia pari a 137,7, al di sotto dei valori regionale (144,2) 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 53,4, in linea con i valori regionale (53,4) e nazionale (53,5), mentre l'indice di dipendenza degli anziani provinciale è pari a 30,9, al di sotto dei valori regionale (31,6) e nazionale (32) (*Dati ISTAT 2014, www.istat.it*).

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 Verona sono riportati nella tabella che segue (*Dati ISTAT 2014, www.istat.it*).

Tabella 1-22 Tassi di mortalità e natalità dal 2002 al 2012 nella Provincia di Verona

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

Nel 2012 il tasso di mortalità della provincia di Verona (9,5) è stato inferiore a quello regionale (9,7) e a quello nazionale (10,3).

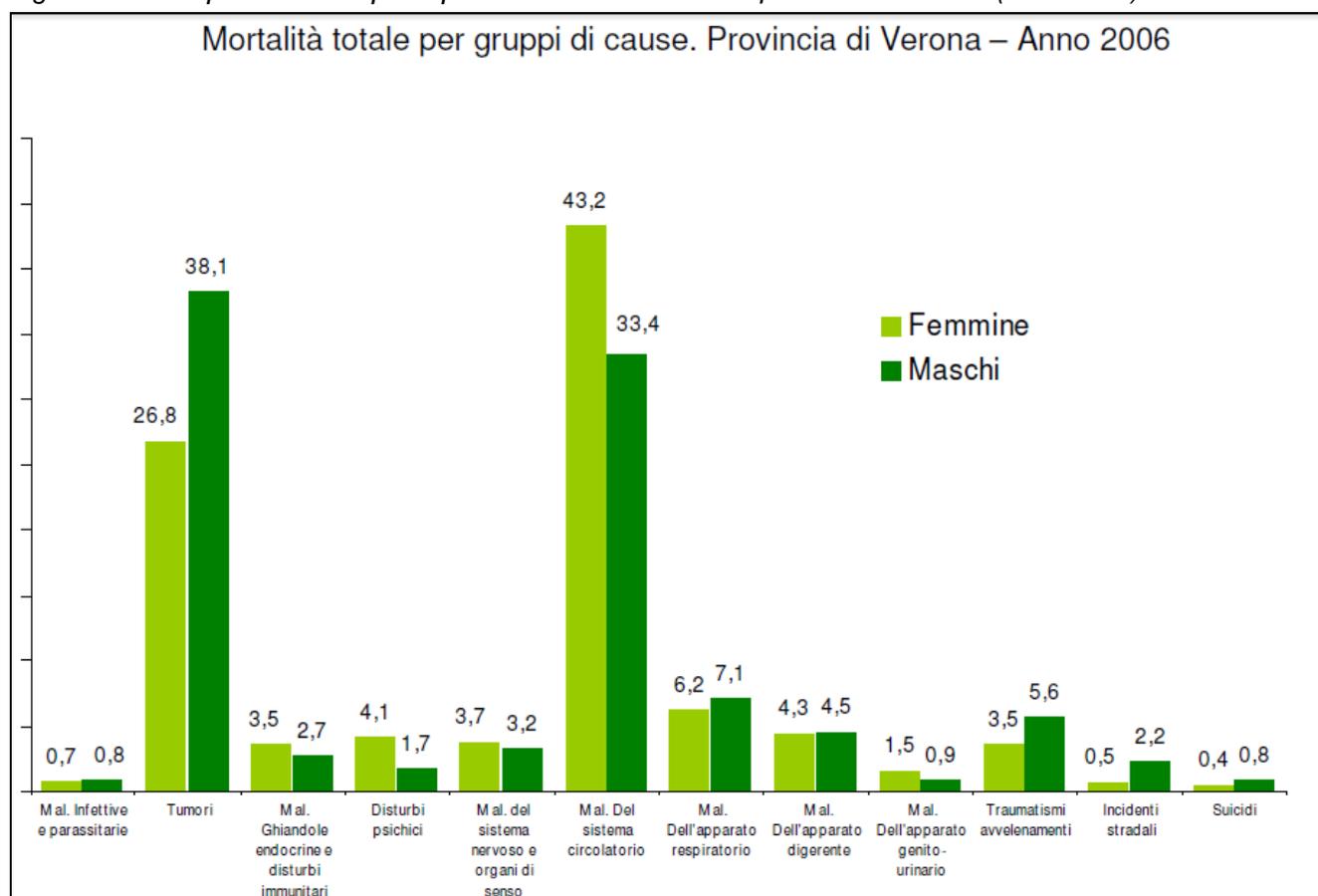
I dati relativi alle cause di morte sono da sempre considerati fondamentali in ambito sanitario; essi rappresentano storicamente i primi e più consolidati elementi per descrivere e misurare lo stato di salute di una popolazione, per analizzarlo nel tempo e per confrontarlo con quello di altre popolazioni. Tali conoscenze, prodotte in modo sistematico e con sufficiente grado di accuratezza e tempestività, costituiscono una fonte preziosa di informazioni a supporto della programmazione sanitaria. Dalle conoscenze scientifiche emergono ad esempio sempre più conferme che la cattiva qualità dell'aria respirata incide in modo significativo sulle condizioni di salute della popolazione esposta.

¹ Tasso di mortalità: Decessi per 1.000 abitanti calcolato come Dec/Pop*1.000

² Tasso di natalità per 1.000 abitanti calcolato come Nvivi/Pop*1.000

Si riporta di seguito il grafico con la frequenza delle principali cause di morte nella provincia di Verona (anno 2006), da cui risulta che nelle prime tre cause di morte (malattie dell'apparato respiratorio, circolatorio e tumori) risultano comprese anche quelle attribuibili all'esposizione all'inquinamento atmosferico (*Piano Qualità dell'Aria - Dipartimenti di Prevenzione delle ULSS della Provincia di Verona - 2008*).

Figura 1-37 Frequenza delle principali cause di morte nella provincia di Verona (anno 2006).



Per quanto riguarda la mortalità nella regione Veneto dal 1996 al 2006, sinteticamente si evidenzia come innanzitutto il decesso si verifichi ad un'età sempre più avanzata.

Sta diminuendo il peso delle malattie del sistema circolatorio, mentre aumenta la quota relativa dei decessi per neoplasie (che nei maschi hanno superato per numerosità i decessi per malattie del sistema circolatorio).

Si apprezza un calo anche importante della mortalità per patologie legate frequentemente ad abitudini voluttuarie (tumore del polmone, broncopneumopatia cronica ostruttiva, cirrosi epatica).

Stanno emergendo in modo sempre più rilevante altre malattie cronico-degenerative legate all'età (morbo di Alzheimer e altre forme di demenza) e allo stile di vita (diabete mellito).

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

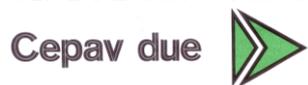
Rev.
0

Foglio
77 di 135

Estremamente positivo l'andamento della mortalità per due cause di notevole impatto nell'età giovanile come l'AIDS e gli incidenti stradali, anche se permangono ulteriori margini di intervento.

La provincia di Verona si situa in questo contesto per quanto riguarda gli aspetti quantitativi e qualitativi della mortalità, con alcune sottolineature che appaiono rilevanti: un lieve eccesso di mortalità rispetto alla regione per diabete mellito ed invece una ridotta mortalità per neoplasie (*La mortalità nella provincia di Verona - Anni 1996-2006 - Sistema Epidemiologico Regionale SER – Regione Veneto – 2007*).

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
78 di 135

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 1.2, 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:

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

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 sono stati considerati 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 destinati 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	0,08	2,23	1,86E-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	1,52E-04

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.

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 µg/m³);
- la concentrazione media sulle 24 ore (limite D.Lgs. 155/10: 50 µg/m³) da non superare più di 35 volte/anno.

2.1.4 Stima degli impatti

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

- Figura 1a Mappa della media annua delle concentrazioni orarie di PM10 nell'ipotesi di funzionamento A) 10 ore/gg;
- Figura 1b Mappa delle concentrazioni massime su 24 h 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 h 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 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 400 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 200-400 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

nell'area adiacente la cava fino al massimo ad una distanza di 800 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 valori pari a 20 µg/mc vengono raggiunti 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
Castelnuovo del Garda	VR1_1	Residenziale	>40	>50	>40	>50
Castelnuovo del Garda	VR1_2	Residenziale	>40	>50	>40	>50
Castelnuovo del Garda	VR1_3	Residenziale	5-10	10-50	>40	>50
Castelnuovo del Garda	VR1_4	Residenziale	5-10	10-50	5-20	20-50
Castelnuovo del Garda	VR1_5	Residenziale	<5	<5	<5	5-10
Castelnuovo del Garda	VR1_6	Residenziale	<5	5-20	5-10	10-20
Castelnuovo del Garda	VR1_7	Residenziale	5-10	10-50	10-30	>50
Castelnuovo del Garda	VR1_8	Residenziale	10-20	20-50	>40	>50

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

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

2.1.5 Misure per il contenimento delle emissioni di polveri

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

- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività di cava,
- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e 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 VR1 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 512, 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 ATK512 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 sottovento maggiormente esposto.

Il monitoraggio della componente atmosfera (PM10 e PM2,5) in corrispondenza della cava VR1 (recettore ATK 512) 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 riferimenti 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.

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 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.

Il punto di monitoraggio ubicato in vicinanza della cava VR1 è ATV009 posto in corrispondenza della strada comunale.

La postazione di monitoraggio è stata individuata in corrispondenza di una strada che intercetta 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 questo recettore è quello di valutare la diffusione ed il trasporto a distanza dei principali inquinanti gassosi prodotti dal flusso di mezzi pesanti "traffico

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Doc. N. 07956_02

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0001040

Rev.

0

Foglio

90 di 135

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 della postazione del monitoraggio cava – cantiere ATV009 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.

2.2.2 Il modello previsionale per la determinazione della qualità ambientale

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

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

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

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

2.2.3 Dati di input del modello di calcolo

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

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

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

Parametri generali di calcolo

I parametri di calcolo utilizzati sono i seguenti:

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

Morfologia del territorio e caratteristiche dei ricettori

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

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

Sorgenti presenti all'interno delle aree di cava

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

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

- Mezzi destinati al funzionamento della cava
 - escavatori
 - pale gommate
- Mezzi di trasporto inerti.

Tempi di funzionamento

Le simulazioni sono eseguite nell'ipotesi cautelativa che non prevede la presenza di barriere/dune lungo il perimetro della cava, nei due diversi scenari di funzionamento dei macchinari:

IIPOTESI A) tempo funzionamento dei macchinari per le attività di scavo e movimentazione dei materiali pari a 10 ore/gg nel periodo di riferimento diurno.

IIPOTESI B) tempo di funzionamento dei macchinari per le attività di scavo e movimentazione dei materiali pari a 24 ore/gg, utilizzando un unico fattore nelle 24 ore.

Si fa presente che la normale attività della cava prevede un tempo di funzionamento pari a 10 ore/gg nel periodo di riferimento diurno come previsto 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
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, indotto dall'attività di cava. Le finalità sono state quelle di valutare i livelli di pressione acustica in prossimità dei ricettori e di generare la mappa di propagazione del rumore nell'area adiacente il sito.

I livelli acustici indotti dall'attività di cava e di frantumazione e vagliatura degli inerti sono stati stimati in corrispondenza di tutti i ricettori adibiti ad uso residenziale, escludendo magazzini, depositi, capannoni industriali e artigianali, potenzialmente impattati e comunque situati entro un'area di 500 m dal perimetro dell'area di cava. Il layout di cava e dell'impianto di 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 dal Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Castelnuovo del Garda. L'area di cava ricade nel comune di Castelnuovo del Garda ed è classificata in classe II e in classe III (PZA).

I ricettori, tutti compresi nel comune di Castelnuovo del Garda ricadono in zone di classe I, II e III, i cui limiti di immissione sono:

- Classe I :
 - 50 dB nel periodo diurno;
 - 40 dB nel periodo notturno.
- Classe II:
 - 55 dB nel periodo diurno;
 - 45 dB nel periodo notturno.
- Classe III:
 - 60 dB nel periodo diurno;
 - 50 dB nel periodo notturno.

La Tabella 2-4 riporta per ciascun ricettore i livelli acustici equivalenti diurni e notturni nelle due ipotesi di funzionamento (24 ore/gg e 10 ore/gg) e i valori limite previsti in deroga e quelli definiti dal Piano di Zonizzazione Acustica del comune di appartenenza. Le pressioni acustiche sono rilevanti in prossimità di tutti gli ambiti residenziali considerati.

Tabella 2-4 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)
Periodo	diurno/notturno	diurno	diurno	Limite diurno	Limite notturno	
Comune	Ricettore	Leq [dB(A)]				
Castelnuovo del Garda	VR1_01	67,9	65,9	60	50	
Castelnuovo del Garda	VR1_02	64,8	64,7	55	45	
Castelnuovo del Garda	VR1_03	57,6	55,6	50	40	
Castelnuovo del Garda	VR1_04	63,3	61,3	55	45	
Castelnuovo del Garda	VR1_05	57,6	55,6	60	50	
Castelnuovo del Garda	VR1_07	59,6	57,6	55	45	
Castelnuovo del Garda	VR1_08	68,0	66,0	55	45	

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 senza barriere acustiche mostra livelli di pressione sonora elevati all'interno dell'area di cava ed in prossimità dell'impianto di frantumazione e vagliatura del materiale inerte.

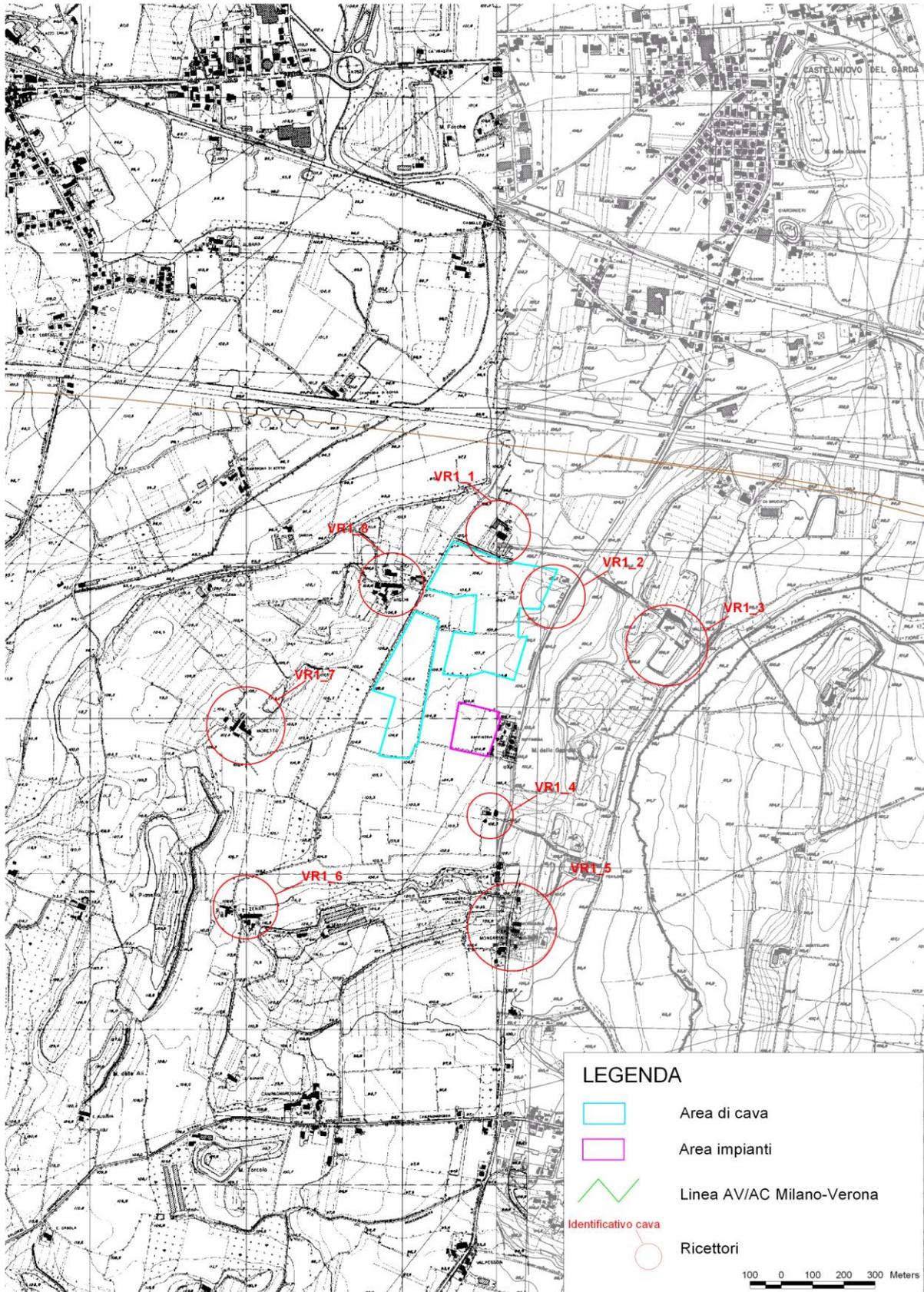
In entrambe le ipotesi di funzionamento (24 ore/gg e 10 ore/gg) i livelli di pressione sonora, a ridosso dei bersagli sensibili adiacenti la cava, risultano superiori al limite di immissione previsto da PZA (ad eccezione del ricettore VR1_05 durante il periodo diurno).

Si sottolinea, inoltre, la presenza di due recettori particolarmente sensibili (VR1_01 e VR1_08) posti sul perimetro, rispettivamente a nord ed a ovest dell'area di cava, per cui i livelli di pressione superano in modo più consistente i livelli limite previsti.

Per quanto concerne invece i limiti di deroga le simulazioni mostrano che in prossimità di tutti i ricettori considerati questi sono sempre rispettati sia per quanto riguarda i limiti diurni che notturni.

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

Figura 2-1 Ricettori acustici



2.2.6 Misure di mitigazione

E' ragionevole supporre che i superamenti rispetto ai limiti posti in base al PZA che si registrano nel periodo diurno nelle due ipotesi di funzionamento della cava (10 ore/gg e 24 ore/gg) in corrispondenza di alcuni recettori difficilmente si ridurranno fino ad annullarsi anche nelle successive fasi di escavazione in cui le emissioni sonore si ridurranno a seguito dell'abbassamento del piano di lavoro sotto il livello del pc. Pertanto qualora non si richiedessero limiti di deroga si consiglia di prevedere limitatamente al periodo di lavorazione a livello del pc, l'inserimento in corrispondenza dei recettori VR1_01, VR1_02, VR1_04, VR1_06 e VR1_08 di barriere fonoassorbenti mobili, il cui tipologico è mostrato nell'Allegato 4 del Quadro di riferimento Progettuale. Tali barriere producono una riduzione dei livelli acustici variabile tra i 6 e i 2 dB(A) in funzione dell'altezza dell'edificio e dalla prossimità della sorgente sonora.

Qualora invece si richiedessero i limiti di deroga e si verificasse la necessità di lavorare nell'arco delle 24 ore/gg è ragionevole supporre che i superamenti di qualche dBA rispetto al limite diurno siano trascurabili poiché si annulleranno nelle successive fasi di scavo, quando il fronte di lavoro sarà ad un livello inferiore rispetto al pc. Si tenga inoltre presente che tale attività straordinaria sarà strettamente limitata nel tempo.

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 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.

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 VR1, il Progetto di Monitoraggio prevede misure di tipo R24 di 24 h associata ad una misura R4a in corrispondenza del recettore RUK082 (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 010 (codice del recettore per il monitoraggio del traffico).

L'esatta ubicazione del RUK082 è rappresentata nell' Atlante cartografico IN0500DE2NZIM006003, mentre l'ubicazione del punto RUV010, 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 RUK082 e RUV010 individuati per la cava VR1 sono previste le seguenti tempistiche di monitoraggio:

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Doc. N. 07956_02

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0001040

Rev.

0

Foglio

102 di 135

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 2-5) L.H. Watkins fornisce gli spettri a terzi di ottava per la componente verticale (vedi Figura 2-2 e Tabella 2-6). Per comodità di lettura, tutti i valori sono stati riferiti a 10 m di distanza dall'asse della sorgente³.

Detti valori sono i livelli spettrali di vibrazione in termini di velocità di vibrazione non ponderate RMS [$\mu\text{m/s}$]⁴.

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.

³ 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.

⁴ 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 2-5 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).

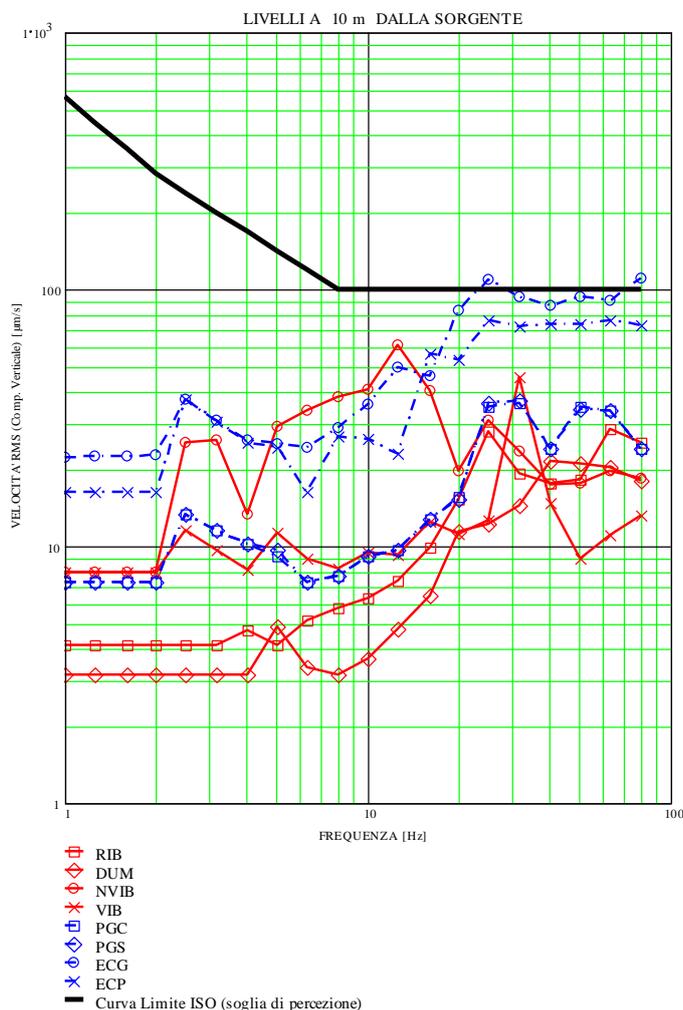


Tabella 2-6 Livelli globali ponderati delle vibrazioni verticali prodotte delle macchine operatrici (L.H. Watkins).

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 2-7), nell'ambito del progetto AV condotti in Italia sono forniti gli spettri di ottava per la componente longitudinale, trasversale e verticale.

Tabella 2-7 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 ⁵]
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 2-8);

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

⁵ 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 in Tabella 2-7. La valutazione infatti va eseguita sulla maggiore delle accelerazioni misurate nelle tre direzioni perpendicolari (Tabella 2-8). 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 2-9);

D la distanza tra macchina e ricevitore.

Tabella 2-8 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 2-9 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 2-10, Tabella 2-11 e Tabella 2-12).

In grigio sono evidenziati i 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 metri dalla sorgente. Per quanto concerne le vibrazioni verticali, invece, già ad una distanza superiore ai 10 m si riscontrano valori inferiori a 74 dB.

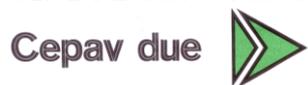
Tabella 2-10 Livelli di accelerazione ponderata in frequenza [dB] – direzione verticale.

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 2-11 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. 07956_02

 Progetto
 IN05

 Lotto
 00

 Codifica Documento
 DE2RGSA0001040

 Rev.
 0

 Foglio
 109 di 135

Tabella 2-12 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

Per quanto riguarda la cascina e l'edificio abitato, localizzati rispettivamente sul lato occidentale e settentrionale del sito, poiché saranno rispettate le fasce di distanza perviste da normativa non si prevedono impatti.

2.4 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

2.4.1 Stima degli impatti

Nelle vicinanze dell'area di cava, nel settore occidentale scorre la Roggia Bisàola e un altro cavo irriguo; in quello orientale scorre il Fiume Tione, che riceve proprio all'altezza dell'area di cava le acque del Rio Tionetto. Il flusso idrico del fiume Tione è alimentato, all'altezza dell'area, dalla falda freatica; pertanto, in concomitanza di sversamenti accidentali, non è possibile escludere un'interazione tra le attività di coltivazione e il regime di questo corpo idrico.

Le attività svolte non comportano produzione significativa di scarichi idrici: gli unici scarichi sono quelli derivanti dai sistemi di raccolta e trattamento delle acque meteoriche che, in assenza di potenziali fonti di inquinamento, potranno essere scaricate in pubblica fognatura o nel reticolo superficiale.

Nella realizzazione e coltivazione della cava si farà attenzione ai canali irrigui che circondano il sito, prevedendo le operazioni necessarie a evitare che materiale terroso finisca in acqua, o che il passaggio dei mezzi troppo vicino alle sponde possa determinare locali franamenti.

Le canalizzazioni idrauliche intercettate in fase di coltivazione sono destinate a scopi irrigui delle sole aree interessate dalla coltivazione e non hanno quindi una funzionalità estesa a valle dell'area di cava. Pertanto è ragionevole supporre che la coltivazione della cava non interferirà con il sistema irriguo locale.

Dai dati di progetto la realizzazione della cava non comporterà l'intercettazione del livello piezometrico della falda freatica, la cui soggiacenza da piano campagna è inferiore ai 15 m. Proprio per i valori non elevati di soggiacenza, anche se localmente la permeabilità è piuttosto bassa, non è possibile escludere potenziali inquinamenti delle acque sotterranee, a seguito di sversamenti accidentali e non di sostanze inquinanti, o un peggioramento qualitativo a seguito dell'immissione di acque con caratteristiche peggiori.

Dal punto di vista qualitativo potranno permanere rischi per l'ambiente idrico in caso sversamenti, accidentali o meno. Tali impatti potranno comunque essere limitati mediante una corretta gestione delle operazioni.

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

2.4.2 Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione sono riconducibili 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 superficiali che su quella sotterranea.

2.4.3 Progetto di Monitoraggio Ambientale

Acque sotterranee

Nell'ambito della cava VR1, 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 IDR227 ed IDR228 (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 IDR227 ed IDR228;
- 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 acquoso.
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".

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
113 di 135

I valori di tutti i parametri analizzati, una volta validati saranno opportunamente confrontati con i limiti e con i criteri di classificazione previsti dalla normativa vigente, nonché vagliati e valutati, in corso d'opera, quanto al significato e alle implicazioni con le attività di cava.

2.5 SUOLO E SOTTOSUOLO

2.5.1 Stima degli impatti

La realizzazione della cava determinerà una modificazione temporanea della destinazione d'uso ed una sottrazione permanente, di una parte di suolo agrario, poiché la fase di dismissione comporterà il permanere dello scavo. Si prevede anche 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 2-13 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 dell'area 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

In termini di area vasta, il sito di cava è inserito tra i rilievi morenici del Lago di Garda, contesto gradevole dal punto di vista paesaggistico. Se si considera, tuttavia, l'ambito specifico di inserimento, la coltivazione produce un impatto di bassa entità, poiché il paesaggio agrario risulta spesso frammentato e l'assenza di elementi verticali lineari ne impoverisce il valore paesaggistico. Le attività comportano una visibilità non trascurabile, ma temporanea per la presenza dell'impianto di lavorazione (cfr. Fotoinserimenti corso d'opera e post opera Allegato 6 – Quadro di riferimento Ambientale).

Impatto sull'ambiente antropico antico

L'indagine bibliografica e la ricognizione archeologica condotta in quest'area nel periodo compreso tra novembre-dicembre del 2005 e febbraio-marzo del 2006, non ha segnalato la presenza di ritrovamenti archeologici all'interno dell'area in progetto. Pertanto l'impatto sull'ambiente antropico antico è basso. Tuttavia, verso est, si osserva che l'area di cava in progetto si affianca ad un noto antico tracciato di viabilità ("Antica via del Tirolo"). 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

Nonostante l'impatto sia modesto, può essere importante cercare di minimizzare l'impatto visivo mediante la messa in opera di metodiche atte a ridurre il disturbo verso l'esterno.

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

2.8 TRAFFICO E VIABILITÀ

2.8.1 Stima degli impatti

Il presente paragrafo fa riferimento allo studio relativo ai flussi di traffico ed alla viabilità che interessa la realizzazione della linea ferroviaria AV/AC (cfr. Relazione generale dei flussi di transito IN0500DE2RGCA00000011). Lo studio della viabilità di cava si è basato sull'analisi di inquadramento della rete viaria esistente potenzialmente interessata dall'impatto indotto dalla circolazione dei mezzi.

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

Per quanto attiene l'impatto sulla viabilità locale occorre ricordare che l'ambito è compreso tra gli svincoli della A4 di Peschiera del Garda e di Sommacampagna. L'area di cava è poco distante dalla linea e dalla pista di cantiere, occorre infatti percorrere un breve tratto della SP27. Viene per un breve tratto attraversata la parte meridionale dell'abitato di San Giorgio in Salici. Tale soluzione, sebbene comporti percorrenze più lunghe limita l'impatto con i centri abitati che si avrebbe avuto provenendo da Peschiera.

La sovrapposizione al traffico locale (dati di traffico rilevati) dei mezzi di cava preventivati⁶, non dovrebbe determinare potenziali criticità per la viabilità ordinaria. 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).

⁶ . La stima del numero dei transiti totali (viaggi dei mezzi in andata e ritorno – 1transito = 1 viaggio in A/R) 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÷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. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
124 di 135

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 ⁷ 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).

⁷ Il valore di 40 µg/mc rappresenta il valore limite previsto dalla normativa vigente.

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

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 dovrebbero poter 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 tramite l'utilizzo di suolo agrario precedentemente accantonato tale che la variazione d'uso risulti essere temporanea 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, 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 appare trascurabile a 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. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

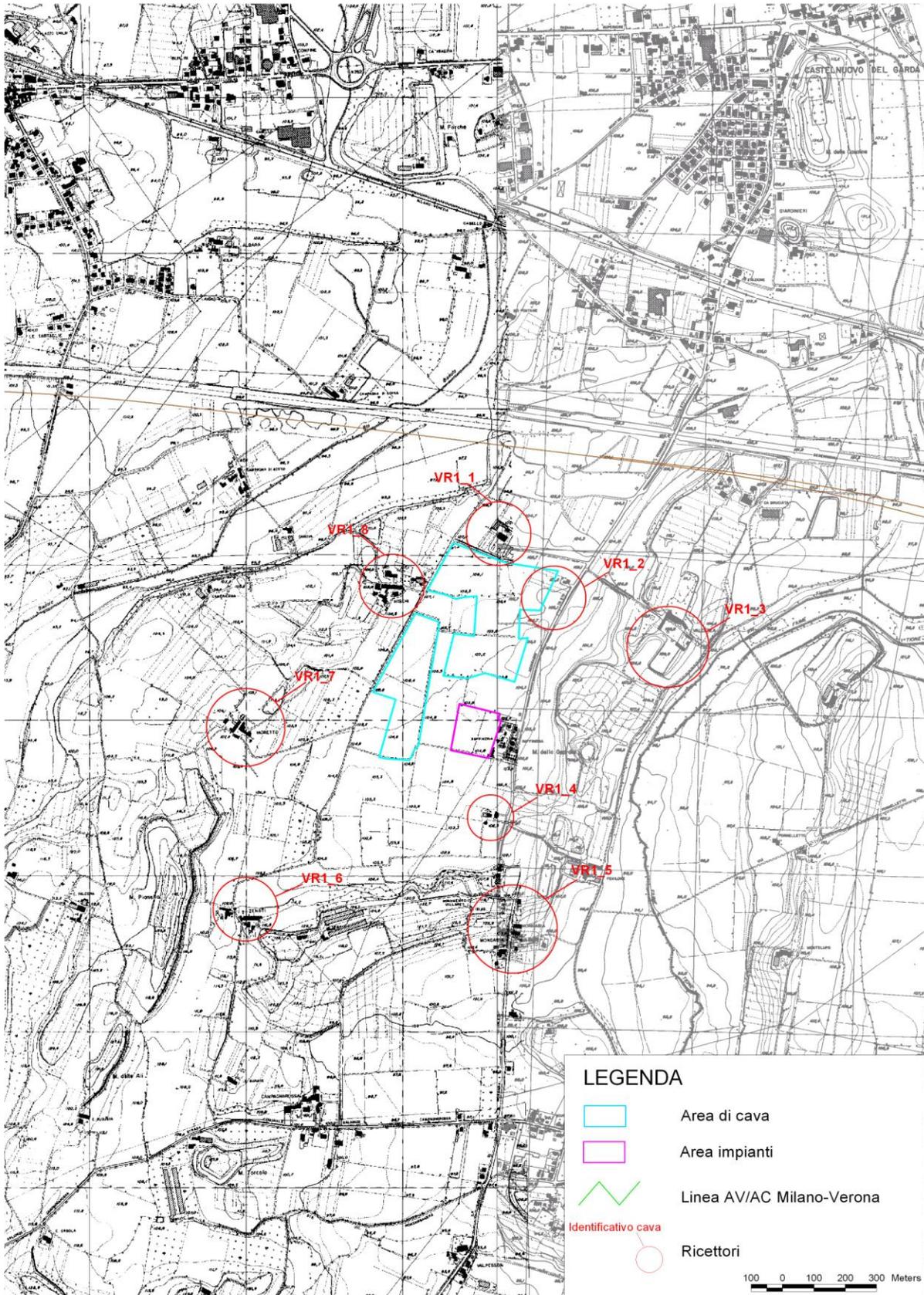
Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
129 di 135

SCHEDA CENSIMENTO DEI RICETTORI

Localizzazione dei recettori schedati per l'area di cava VR1



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGS0001040

Rev.
0

Foglio
131 di 135



Area di cava:	VR 1
Ricettore n°:	VR1_01
Distanza dal limite di scavo:	ADIACENTE
Distanza dall'impianto di frantumazione:	500 m
Comune di:	CASTELNUOVO DEL GARDA (VR)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
132 di 135



Area di cava:	VR 1
Ricettore n°:	VR1_02
Distanza dal limite di scavo:	50 m
Distanza dall'impianto di frantumazione:	400 m
Comune di:	CASTELNUOVO DEL GARDA (VR)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
133 di 135



Area di cava:	VR 1
Ricettore n°:	VR1_03
Distanza dal limite di scavo:	450 m
Distanza dall'impianto di frantumazione:	500 m
Comune di:	CASTELNUOVO DEL GARDA (VR)
Tipologia di utilizzo:	RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
134 di 135



Area di cava: VR 1
Ricettore n°: VR1_04
Distanza dal limite di scavo: 200 m
Distanza dall'impianto di frantumazione: 100 m
Comune di: CASTELNUOVO DEL GARDA (VR)
Tipologia di utilizzo: RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
135 di 135



Area di cava: VR 1
Ricettore n°: VR1_05
Distanza dal limite di scavo: 500 m
Distanza dall'impianto di frantumazione: 450 m
Comune di: CASTELNUOVO DEL GARDA (VR)
Tipologia di utilizzo: RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
136 di 135



Area di cava: VR 1
Ricettore n°: VR1_06
Distanza dal limite di scavo: 600 m
Distanza dall'impianto di frantumazione: 750 m
Comune di: CASTELNUOVO DEL GARDA (VR)
Tipologia di utilizzo: RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
137 di 135



Area di cava: VR 1
Ricettore n°: VR1_07
Distanza dal limite di scavo: 350 m
Distanza dall'impianto di frantumazione: 500 m
Comune di: CASTELNUOVO DEL GARDA (VR)
Tipologia di utilizzo: RESIDENZIALE

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
Doc. N. 07956_02

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0001040

Rev.
0

Foglio
138 di 135



Area di cava:

VR 1

Ricettore n°:

VR1_08

Distanza dal limite di scavo:

ADIACENTE

Distanza dall'impianto di frantumazione:

400 m

Comune di:

CASTELNUOVO DEL GARDA (VR)

Tipologia di utilizzo:

RESIDENZIALE

**FIGURE DEL VOLUME 3 – QUADRO DI RIFERIMENTO
AMBIENTALE DELLO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE
RELATIVO ALLA CAVA VR1**

**LIVELLI DI ISOCONCENTRAZIONE
LIVELLI ISOFONICI**

LIVELLI DI ISOCONCENTRAZIONE

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

Cava: VR1 – Castelnuovo

Scala 1:10000



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

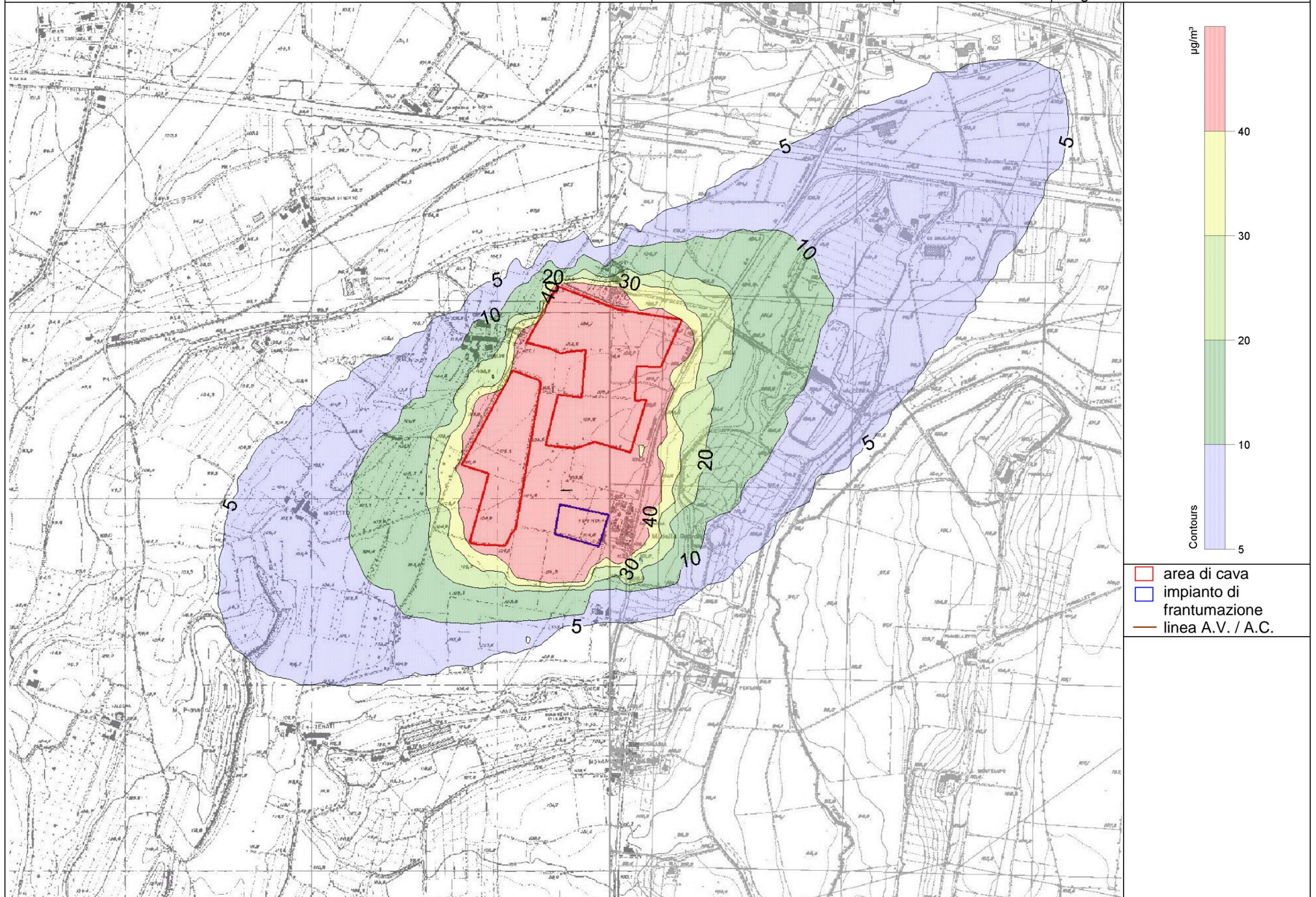


Figura 1-b: Massimo delle concentrazioni giornaliere in $\mu\text{g}/\text{mc}$ di particolato fine (PM_{10})

Cava: VR1 – Castelnuovo

Scala 1:10000



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

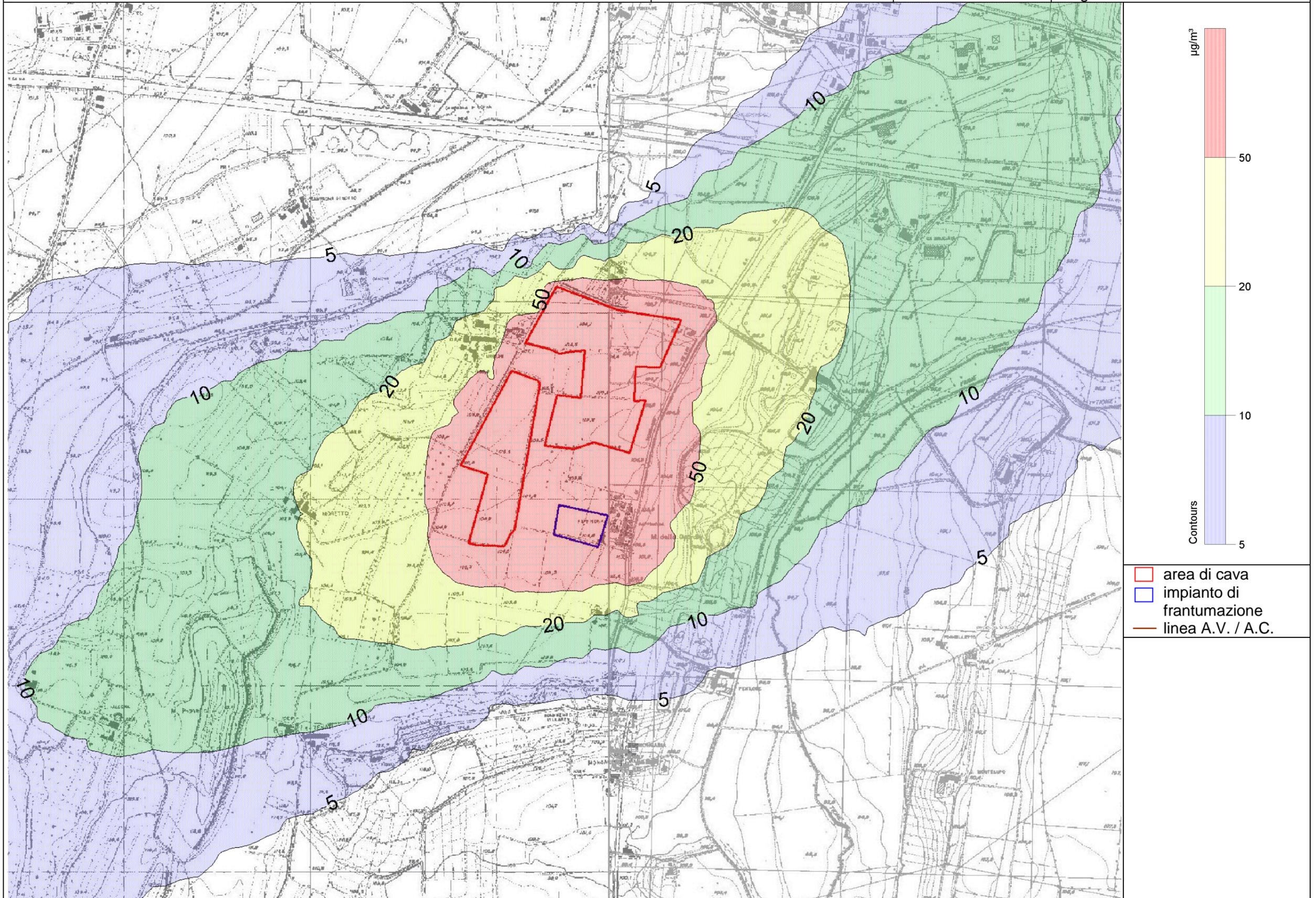


Figura 1-c: Media annuale delle concentrazioni orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di particolato fine (PM_{10})

Cava: VR1 – Castelnuovo

Scala 1:10000



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

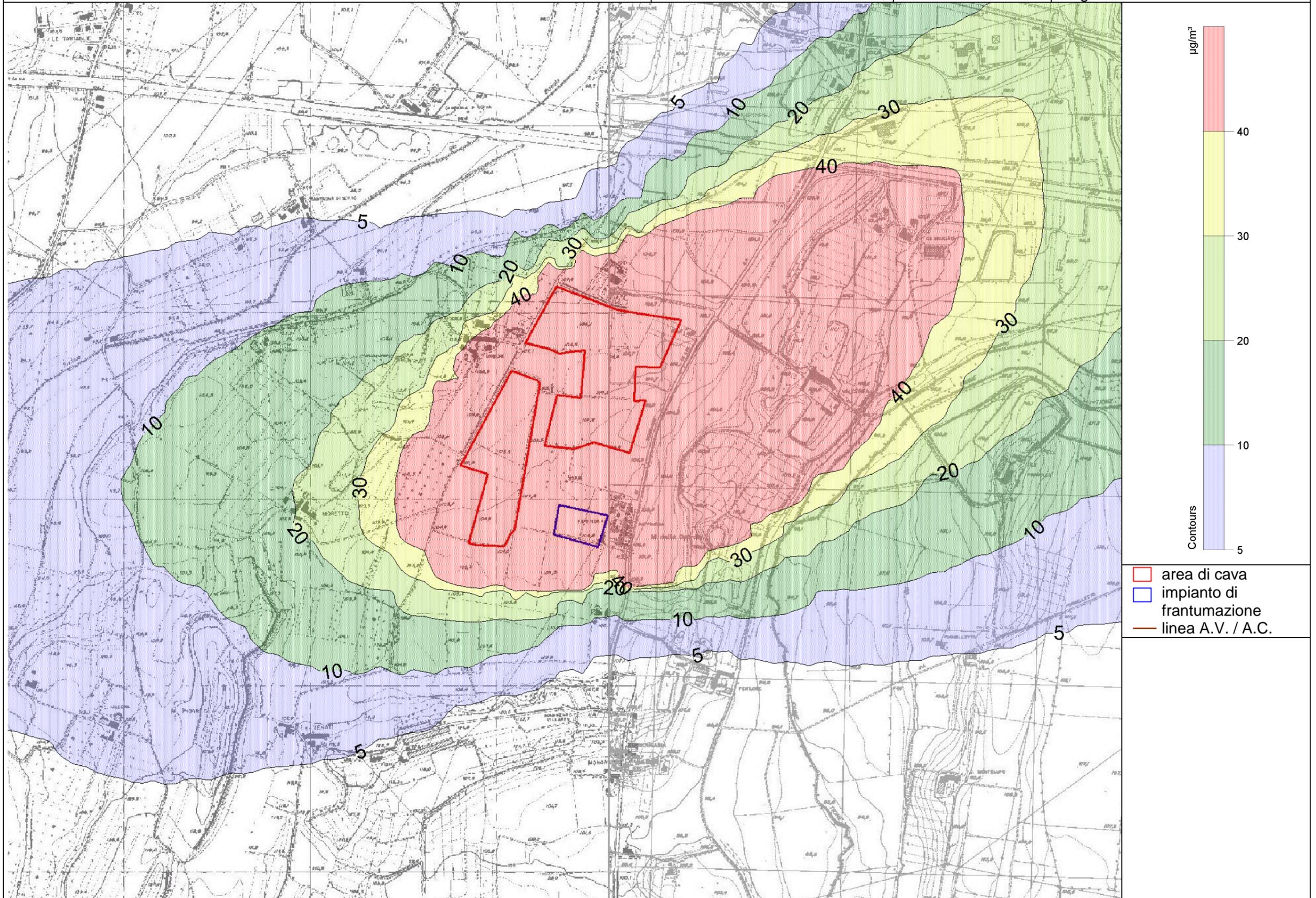


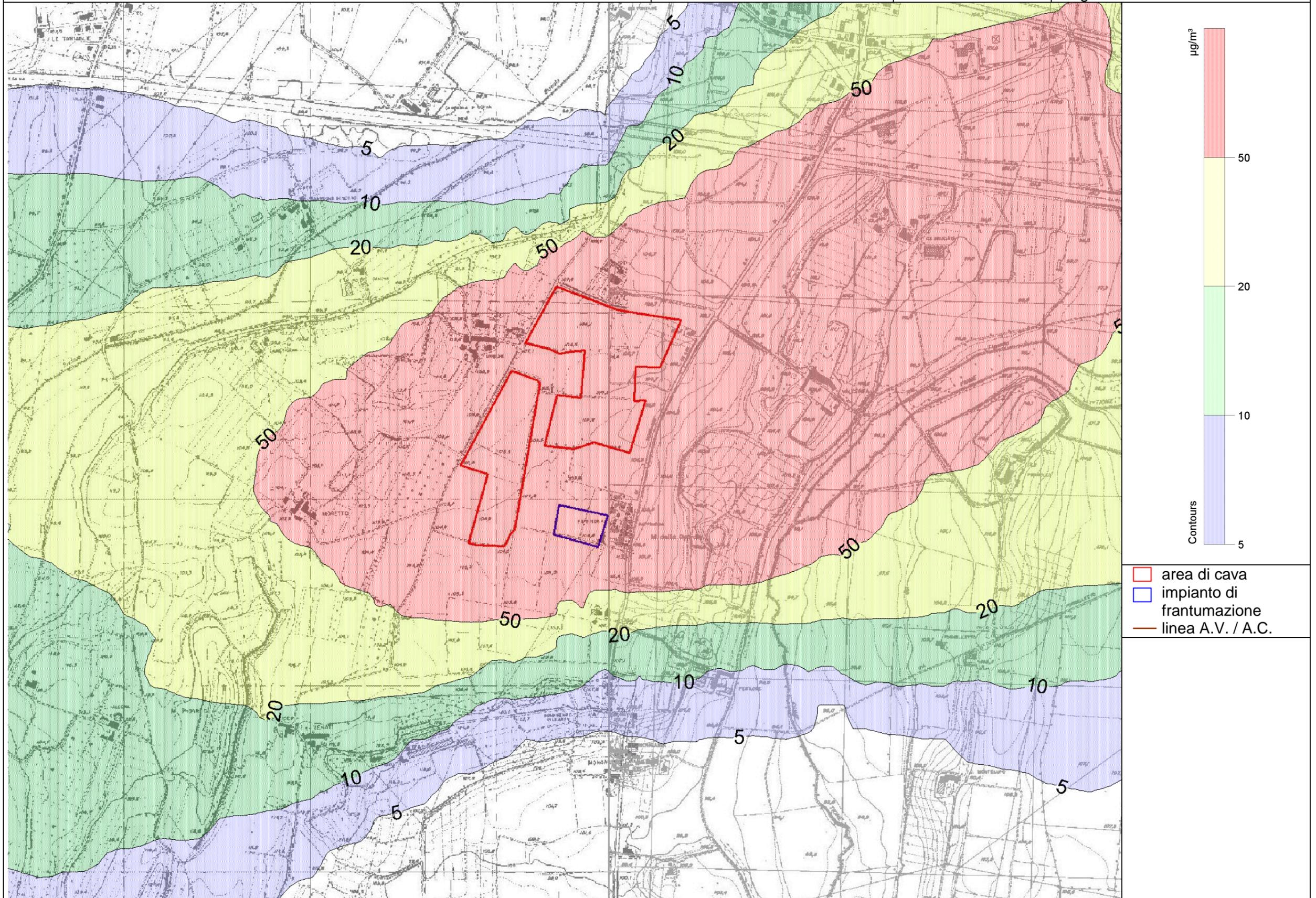
Figura 1-d: Massimo delle concentrazioni giornaliere in $\mu\text{g}/\text{mc}$ di particolato fine (PM_{10})

Cava: VR1 – Castelnuovo

Scala 1:10000



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



LIVELLI ISOFONICI

Figura 2-a: Livelli isofonici

Cava: VR1 - Castelnuovo

Scala 1:5000

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

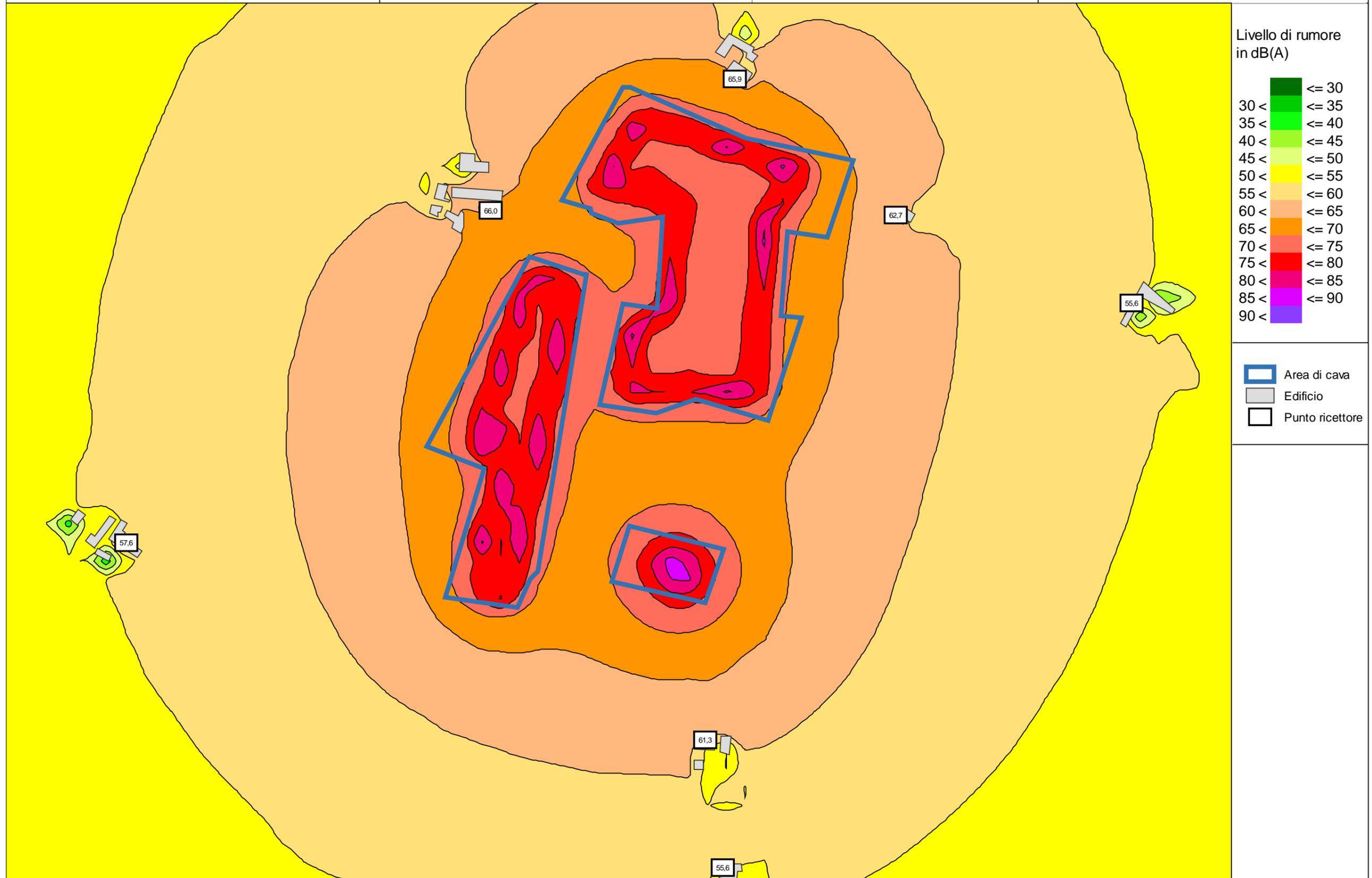


Figura 2-b: Livelli isofonici

Cava: VR1 - Castelnuovo

Scala 1:5000

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

