

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD

1° LOTTO

Piovene Rocchette - Valle dell'Astico

PROGETTO DEFINITIVO

CUP G21B1 30006 60005
WBS B25.A31N.L1
COMMESSA J16L1

COMMITTENTE



FUNZIONE PROGETTO VALDASTICO

**CAPO COMMESSA
PER LA PROGETTAZIONE**
Dott. Ing. Pier Mauro Masoli

PRESTATORE DI SERVIZI:
CONSORZIO RAETIA



RAPPRESENTANTE: Dott. Ing. Alberto Scotti

RESPONSABILI DELL'INTEGRAZIONE
TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Technital S.p.A. Dott. Ing. Andrea Rensio



PROGETTAZIONE:
ITALCONSULT

Dott. Ing. Giovanni Mondello



ELABORATO: DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA PREDISPOSTA DURANTE LE PROCEDURE APPROVATIVE
INTEGRAZIONI RICHIESTE DAL MATTM
Relazione su richiesta di integrazioni (CTVA REGISTRO UFFICIALE U. 0000672 15-02-2018)

Progressivo Rev.
21 02 01 001 00

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA: -
00	05/2018	Prima Emissione	Tamasan	Giunta	Mondello	NOME FILE: J16L1_21_02_01_001_0101_OPD_A2.DOC
						CM. PROGR. FG. LIV. REV. J16L1_21_02_01_001_0101_OPD_A2

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Committente:



Progettazione:

CONSORZIO RAETIA



PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SU
RICHIESTA DI INTEGRAZIONI (CTVA REGISTRO UFFICIALE U. 0000672 15-02-2018)

I N D I C E

A. ASPETTI GENERALI	5
1 Si chiede di specificare quali siano gli interventi di compensazione ambientale e in relazione a quali impatti residui siano stati proposti. Infatti si ritiene che la maggior parte delle opere di compensazione individuate non possa essere definita compensazione ambientale ma siano compensazioni di altro tipo (economico, territoriale, ecc).	5
B. COMPONENTI AMBIENTALI	7
B.1 COMPONENTE ATMOSFERA	7
2 Si richiede di aggiornare lo studio effettuato con il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell’Atmosfera e la zonizzazione aggiornati.	7
3 Si richiede di aggiornare lo studio estendendo il monitoraggio in modo da avere risultati rappresentativi dell’intero anno.	11
4 Si richiede che l’analisi venga effettuata per tutti gli inquinanti previsti dal D.Lgs. 155/2010.	15
5 Si richiede che la stima delle emissioni autostradali distintamente per le categorie dei veicoli leggeri e pesanti includa nella classe dei veicoli leggeri (classe tariffaria A) le seguenti categorie veicolari Copert: Passenger Cars e Motorcycles; attribuendo le rimanenti categorie veicolari Copert alla classe dei veicoli pesanti (classi tariffarie B, 3, 4, 5).	16
6 In merito alla stima dei fattori di emissione per la fase di esercizio, si richiede di motivare meglio la scelta di considerare solo autovetture alimentate a gasolio e benzina per il parco al 2015, escludendo altri tipi di alimentazione. In aggiunta si richiede per completezza di riportare nel documento anche la tabella relativa ai fattori correttivi utilizzati per i mezzi pesanti, in analogia a quanto indicato per le autovetture, considerando che nella metodologia PIARC, adottata dal proponente, vengono stimati fattori correttivi distinti per autovetture e mezzi pesanti.	17
7 Per quanto riguarda l’analisi delle emissioni in fase di cantiere, si richiede una valutazione quantitativa delle emissioni inquinanti in atmosfera (CO, C6H6, NOX, PM10) dovute alla viabilità di cantiere, incluso traffico indotto, ed all’attività delle macchine operatrici, come anche delle polveri dovute invece alle attività di lavorazione dei materiali inerti ed al risolleamento dovuto al transito dei mezzi su strade non asfaltate. Tale stima, risulta ancor più significativa considerando che le “Emissioni da cantieri di costruzioni civili e di grandi infrastrutture” rientrano tra le aree di intervento (A10) indicate nel Piano di Tutela e Risanamento della Regione Veneto. Infine, si ritiene che sarebbe opportuno integrare l’analisi con la simulazione modellistica della diffusione degli inquinanti emessi dalle attività di cantiere stesse.	19

8	Si richiede che, relativamente alle misure mitigative previste sia in fase di cantiere che di esercizio, venga elaborata la stima quantitativa degli impatti con e senza le misure mitigative (specificando per ciascun intervento la percentuale di efficacia).	20
9	Si richiede di integrare quanto mancante rilevato nella documentazione ed indicato relativamente alle considerazioni tecniche e di chiarire l’incongruenza suindicata rispetto alla scelta dei punti di monitoraggio.	21
10	Nel Quadro di riferimento ambientale, Generale, Relazione si riporta l’analisi dei risultati per il PM10 piuttosto che quella relativa al biossido di zolfo ed agli ossidi di azoto. Si richiede di integrare quanto mancante rilevato nella documentazione.	24
	B.2 COMPONENTE “SUOLO E SOTTOSUOLO” E “ACQUE SOTTERRANEE”	25
11	Componente “suolo e sottosuolo” e “acque sotterranee”	25
12	Componente “acque sotterranee”	53
13	Componente “sismicità”	64
	B.3 COMPONENTE “BIODIVERSITA”	87
14	Si richiedono maggiori chiarimenti in proposito e di ipotizzare misure di mitigazione contenitive relativamente alla possibile propagazione di tale specie (<i>Buddleja davidii</i>) durante i lavori di realizzazione dell’opera	87
15	Si richiede di verificare la presenza potenziale delle specie animali non solo consultando bibliografia più recente ed aggiornata, ma effettuando sopralluoghi specifici nelle aree interessate tenendo conto che molte specie animali potenzialmente presenti citate dal proponente, sono specie presenti nelle Direttive Habitat e Uccelli. In particolare per gli uccelli, specie estremamente mobili, va verificato quali siano gli organismi effettivamente presenti nelle aree interessate, tenendo conto anche del fatto che molte aree interferite sono aree agricole, aree potenzialmente utilizzate da questi organismi come aree di alimentazione.	90
16	Si ritiene opportuno integrare il SIA con l’analisi dei potenziali impatti sulla fauna invertebrata che allo stato attuale risulta assente componente.	93
17	Si chiede di integrare opportunamente, chiarendo meglio quali fattori di impatto siano da considerare nell’ambito della costruzione della matrice e di riproporre quindi aggiornata la matrice degli impatti.	95
18	Si richiede una caratterizzazione faunistica delle aree interessate dal progetto mediante sopralluoghi specifici, prima di effettuare qualsiasi tipo di monitoraggio, anche al fine di organizzare e predisporre al meglio il monitoraggio stesso. Inoltre si sottolinea come in generale sarebbe	

opportuno evitare che i lavori di realizzazione dell’opera fossero effettuati nell’ambito dei periodi più sensibili per la fauna, ed in particolare per l’avifauna (tarda primavera – fine estate).	97
19 Si richiede di riportare su idonea cartografia e a scala appropriata i passaggi faunistici ipotizzati dal proponente e chiarire come sono stati scelti i punti in cui inserire tali passaggi, anche tenendo conto del fatto che l’analisi della componente faunistica è solo a livello bibliografico e non è suffragata da indagini in campo.	98
20 Si chiede di integrare opportunamente le possibili misure di mitigazione per il potenziale impatto luminoso.	98
B.4 COMPONENTE “SALUTE PUBBLICA”	100
21 Si richiede che a. venga completata la caratterizzazione dello stato attuale della popolazione, fornendo i dati demografici aggiornati, i dati relativi alle cause principali di malattia aggiornati, i dati relativi alle principali cause di morte (generale e specifica) aggiornati, con un grado di approfondimento possibilmente a livello comunale. b. venga condotta una stima dei possibili impatti sulla salute della popolazione coinvolta derivanti dalla realizzazione dell’opera, effettuata mediante la correlazione integrata dei dati esposti per le altre componenti ambientali maggiormente correlate alla salute umana (in questo caso soprattutto Atmosfera e Rumore e Vibrazioni sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio) con i dati relativi allo stato attuale di salute della popolazione interessata.	100
B.5 COMPONENTE “RUMORE E VIBRAZIONI”	141
22 Si richiede di realizzare una nuova valutazione dell’impatto acustico delle attività di cantierizzazione, tenendo conto dei valori limite previsti dalle zonizzazioni acustiche comunali.	141
B.6 VALUTAZIONE DI INCIDENZA (SA)	144
23 Si chiede quindi di verificare se siano presenti altri Siti Natura 2000 nell’intorno dei 5 km e di effettuare, in caso, le relative Valutazioni di Incidenza.	144
24 Si richiede di effettuare la Valutazione di Incidenza per ogni sito presente nell’intorno dei 5 km dall’opera in progetto e questo indipendentemente dall’interferenza diretta o indiretta. Nel caso di non significatività degli impatti potenziali sarà possibile fermarsi alla prima fase di screening, altrimenti sarà necessario procedere con le altre fasi della Valutazione di Incidenza. E’ inoltre necessario presentare la cartografia opportuna con l’indicazione di tutti i Siti Natura 2000 presenti entro i 5 km dall’opera.	145
25 Si richiede di precisare la data di aggiornamento del Formulario utilizzato; si fa inoltre presente come l’ultimo aggiornamento disponibile sia di	

gennaio 2017 e come sia necessario riferirsi e considerare quest'ultimo per la descrizione e caratterizzazione dei Siti.	146
26 E' opportuno integrare la caratterizzazione con altre fonti disponibili, in particolar modo per la componente avifaunistica che, essendo la più mobile, potrebbe risentire più di altri gruppi faunistici dei potenziali impatti indotti dalla realizzazione dell'opera e tenendo conto del fatto che, tra gli obiettivi di conservazione previsti dal Piano di Gestione del sito, ve ne sono molti riguardanti proprio l'avifauna.	146
27 Si chiede di precisare opportunamente se gli effetti siano effetti potenziali o certi e siano direttamente interferite dalle azioni di progetto.	147
28 Elenco documentazione integrativa predisposta	149

A. ASPETTI GENERALI

- 1 Si chiede di specificare quali siano gli interventi di compensazione ambientale e in relazione a quali impatti residui siano stati proposti. Infatti si ritiene che la maggior parte delle opere di compensazione individuate non possa essere definita compensazione ambientale ma siano compensazioni di altro tipo (economico, territoriale, ecc).

Nella definizione degli interventi di compensazione, così come riportati nello Studio di impatto ambientale, si è fatto riferimento alle opere richieste dai comuni interessati e riportati in Tabella1.

Tabella 1. Possibili misure di compensazione

COMUNE	N°	COMPENSAZIONE PROPOSTA
COGOLLO DEL CENGIO	C1	Ripristino dissesti idrogeologici della Val Canaglia
	C2	Allagamenti in zona "Buse"
	C3	Asfaltature varie viabilità comunale
	C4	Adeguamento sismico edifici scolastici
	C5	Recupero ex latteria come Centro Anziani
	C6	Barriere acustiche di mitigazione lungo la Sp350
	C7	Ripristino e restauro vecchio ponte di ferro presente a valle del ponte della SP350
	C8	Ripristino Cava Menegolli
VALDASTICO	V1	Restauro Forte Casa Ratti
	V2	Sistemazione ed opere di protezione idraulica Torrente Astico
PEDEMONTE	P1	Sistemazione ed opere di protezione idraulica Torrente Astico
	P2	Contributo impianto di risalita piste di Folgaria e relativo parcheggio al casello di Pedemonte

In ottemperanza al punto 1.4 della delibera CIPE n. 21/2013, l'importo per compensazioni e mitigazioni è stato fissato nel limite massimo del 2% dei lavori al netto degli oneri della sicurezza ed è pari a € 21.444.154,39.

Considerato l'importo delle opere di mitigazione ambientale pari a € 4.875.078,36 e le barriere antirumore integrate nelle opere pari a € 2.411.946,59, rimangono € 14.157.129,44, comprensivi dell'importo di € 150.000,00 per il recepimento della prescrizione CIPE 65 (disboscamenti).

Inoltre tra le opere di compensazione è prevista anche l'opera di stabilizzazione e protezione del versante in sponda destra del torrente Astico in comune di Piovene Rocchette, di cui alla prescrizione CIPE n° 74.

Il Proponente prende atto della distinzione operata dal MATTM tra opere di compensazione ambientale e opere di compensazione di natura diversa, e rimane disponibile per confermare e realizzare quelle che gli saranno indicate dalle Amministrazioni competenti nel corso della procedura autorizzativa nei limiti degli stanziamenti disponibili.

B. COMPONENTI AMBIENTALI

B.1 COMPONENTE ATMOSFERA

2 Si richiede di aggiornare lo studio effettuato con il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell’Atmosfera e la zonizzazione aggiornati.

Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell’Atmosfera aggiornato (recepito nel nuovo PRTRA pubblicato nel BUR n. 44 del 10 maggio 2016) con riferimento alla Delibera della Giunta Regionale n°2130 del 23 ottobre 2012 avente ad oggetto "Progetto di riesame della zonizzazione della regione Veneto in adeguamento alle disposizioni del D.lgs. 13 agosto 2010 n.155" modifica la zonizzazione di cui alla precedente versione considerata nel SIA. Nella nuova versione, per gli inquinanti “primari” (vedi Appendice I), la zonizzazione è stata effettuata in funzione del carico emissivo:

- Zona A: zona caratterizzata da maggiore carico emissivo (Comuni con emissione > 95° percentile);
- Zona B: zona caratterizzata da minore carico emissivo (Comuni con emissione < 95° percentile).

Per gli inquinanti con prevalente o totale natura “secondaria” (il PM10, il PM2.5, gli ossidi di azoto, l’ozono), le zone sono state individuate sulla base di aspetti come le caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, il carico emissivo, il grado di urbanizzazione del territorio e suddivise come segue:

- Prealpi e Alpi: zona coincidente con l’area montuosa della regione comprendente i Comuni con altitudine della casa comunale superiore a 200 m, generalmente non interessati dal fenomeno dell’inversione termica, a ridotto contributo emissivo e con basso numero di abitanti;
- Val Belluna: zona rappresentata dall’omonima valle in provincia di Belluno, identificata dalla porzione di territorio intercomunale, definita dall’altitudine, inferiore all’isolinea dei 600 m, interessata da fenomeni di inversione termica anche persistente, con contributo emissivo significativo e caratterizzata da elevata urbanizzazione nel fondovalle. Tale zona interseca 29 Comuni della provincia di Belluno e comprende il Comune Capoluogo di provincia.
- Pianura e Capoluogo Bassa Pianura: zona costituita dai Comuni con densità emissiva superiore a 7 t/km². Comprende la zona centrale della pianura e Rovigo, Comune Capoluogo di provincia situato geograficamente nella bassa pianura.
- Bassa Pianura e Colli: zona costituita dai Comuni con densità emissiva inferiore a 7 t/km². Comprende la parte orientale della provincia di Venezia, la bassa pianura

delle province di Verona, Padova e Venezia, la provincia di Rovigo (escluso il Comune Capoluogo), l'area geografica dei Colli Euganei e dei Colli Berici.

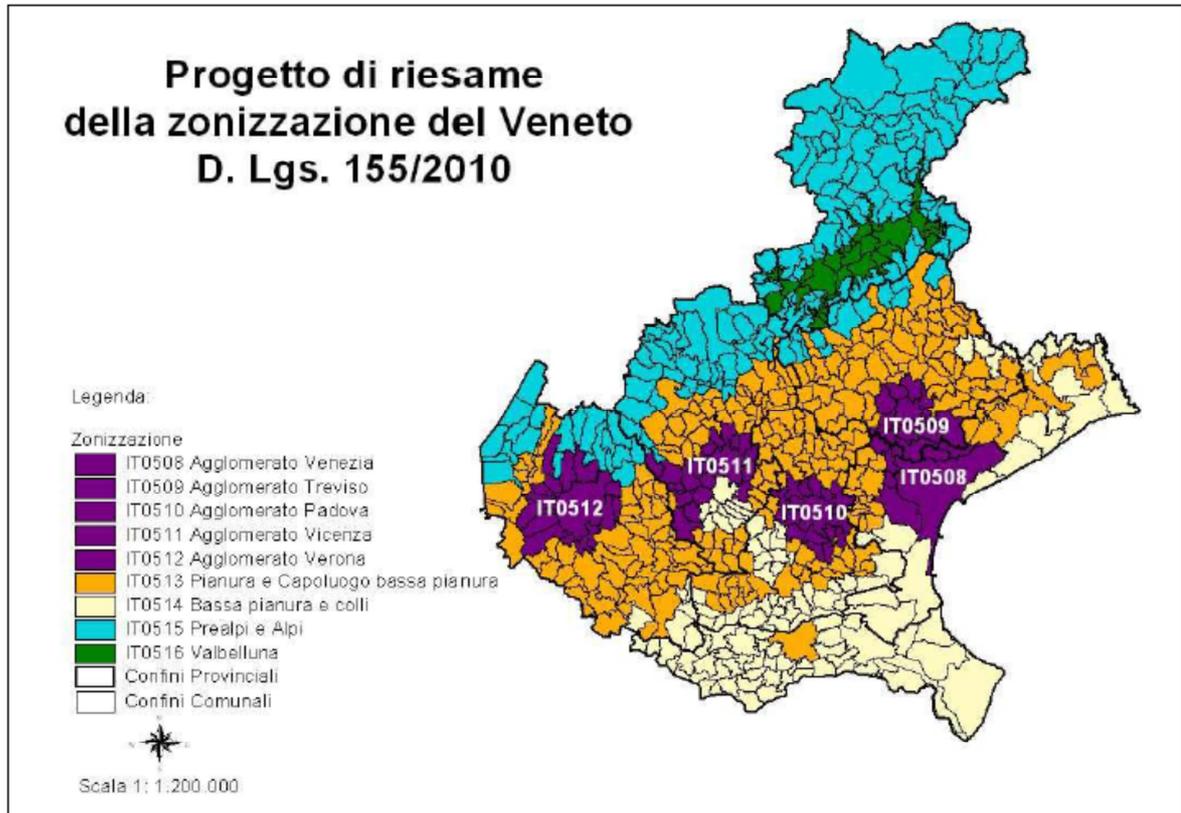


Figura 1. Zonizzazione integrata ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Nell'Allegato B della deliberazione di cui sopra viene riportato l'elenco dei Comuni suddivisi per Provincia e l'indicazione della nuova zonizzazione.

I comuni interessati dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera ricadono interamente nella **zona IT0515 Prealpi e Alpi**.

I limiti previsti dal PRTRA pubblicato nel BUR n. 44 del 10 maggio 2016 per i vari inquinanti sono riportati in Figura 2 e corrispondono alla Tabella 5.4 di tale documento.

Seppure la zonizzazione sopraesposta sia differente da quella a cui si è fatto riferimento nello Studio di Impatto Ambientale, essa non determina cambiamenti o rettifiche a quanto svolto in precedenza: infatti non sussiste una diversificazione dei limiti normativi per gli inquinanti sulla base della zonizzazione, ma essi sono generici e rimangono immutati nei due PRTRA datati al 2012 e 2016 (Figura 2).

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Tabella 5.4 Limiti di qualità dell'aria ai sensi della normativa vigente (D.Lgs.155/2010)

Inquinante	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore
SO ₂	Soglia di allarme ¹	Media 1 ora	500 µg/m ³
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile	Media 1 ora	350 µg/m ³
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile	Media 1 giorno	125 µg/m ³
	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale (1° gennaio – 31 dicembre) e media invernale (1° ottobre – 31 marzo)	20 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme ¹	Media 1 ora	400 µg/m ³
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile	Media 1 ora	200 µg/m ³
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³
PM10	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile	Media 1 giorno	50 µg/m ³
	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	Fase 1: 25 µg/m ³ più margine di tolleranza di 5 µg/m ³ ridotto a zero entro il 01/01/2015
	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	Fase 2 Valore da stabilire ² dal 01/01/2020
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m ³
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³	10 mg/m ³
Pb	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m ³
O ₃	Soglia di informazione	Superamento del valore su 1 ora	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	Superamento del valore su 1 ora	240 µg/m ³
	Valore obiettivo ⁴ per la protezione della salute umana da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³	120 µg/m ³
	Valore obiettivo ⁴ per la protezione della vegetazione come media su 5 anni	AOT40 ⁵ calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m ³ ·h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³	120 µg/m ³
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40 ⁵ calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6000 µg/m ³ ·h	
As	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	6.0 ng/m ³
Cd	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	5.0 ng/m ³
Ni	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	20.0 ng/m ³
B(a)P	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	1.0 ng/m ³

Figura 2. Limiti di qualità dell'aria ai sensi della normativa vigente (D.Lgs.155/2010)

Con l'obiettivo di fornire una risposta efficace alle problematiche collegate all'inquinamento locale da PM10 con l'attuazione di misure strutturali e misure attivabili al superamento continuativo per almeno 7 giorni del valore limite giornaliero di 50 microgrammi/m³ di PM10 e per 3 giorni consecutivi il superamento della media giornaliera di 100 microgrammi/m³ di PM10, con la deliberazione n. 1909 del 29.11.2016 la Regione del Veneto ha adottato delle specifiche Linee Guida sulla base di proposte avanzate da Comuni e Province del territorio veneto.

Tuttavia, tali linee guida non sono applicabili nel territorio dei Comuni appartenenti alla zona IT0515.

Con riferimento alla DCR 90 del 19 aprile 2016, che definisce tra le varie azioni del Piano quelle specifiche da mettere in atto, si fa notare che le DGR previste dal Piano come azioni specifiche:

- A10.1 "emissioni cantieri e infrastrutture"

Azioni Specifiche			
A3 - Risolleamento ed emissioni non motoristiche da traffico			
Descrizione	Modalità di adozione	Calendario adozione	Risorse economiche
A3.1 Predisposizione di Linee Guida sulle regole da adottare e da far applicare, per ridurre le emissioni da risolleamento stradale	DGR	Entro 6 mesi dall'approvazione del piano	Non rilevanti

- A3.1 "emissioni da risolleamento stradale"

Azioni Specifiche			
A10 - Emissioni da cantieri di costruzione civili e di grandi infrastrutture			
Descrizione	Modalità di adozione	Calendario adozione	Risorse economiche
A10.1 Individuazione di prescrizioni atte ad evitare la dispersione di materiale e di polveri risultanti dall'attività di cantiere per le costruzioni civili di dimensioni significative e le grandi opere a carattere regionale, istituendo la disciplina dei controlli e le autorità competenti	DGR	Atto formale entro 6 mesi dall'approvazione del PRTRA	---

non risultano mai entrate in vigore (quindi non vi è nessuna applicazione possibile al caso di studio).

3 Si richiede di aggiornare lo studio estendendo il monitoraggio in modo da avere risultati rappresentativi dell’intero anno.

Il monitoraggio della qualità dell’aria effettuato mediante mezzo mobile in corrispondenza dei punti denominati ATOPD01, ATOPD02, ATOPD03, ATOPD04 e ATOPD05 localizzati come nella Figura 2 nel periodo tra febbraio e marzo 2017 ha rilevato le quantità dei seguenti inquinanti: NO₂, NO_x, PM₁₀ e CO.

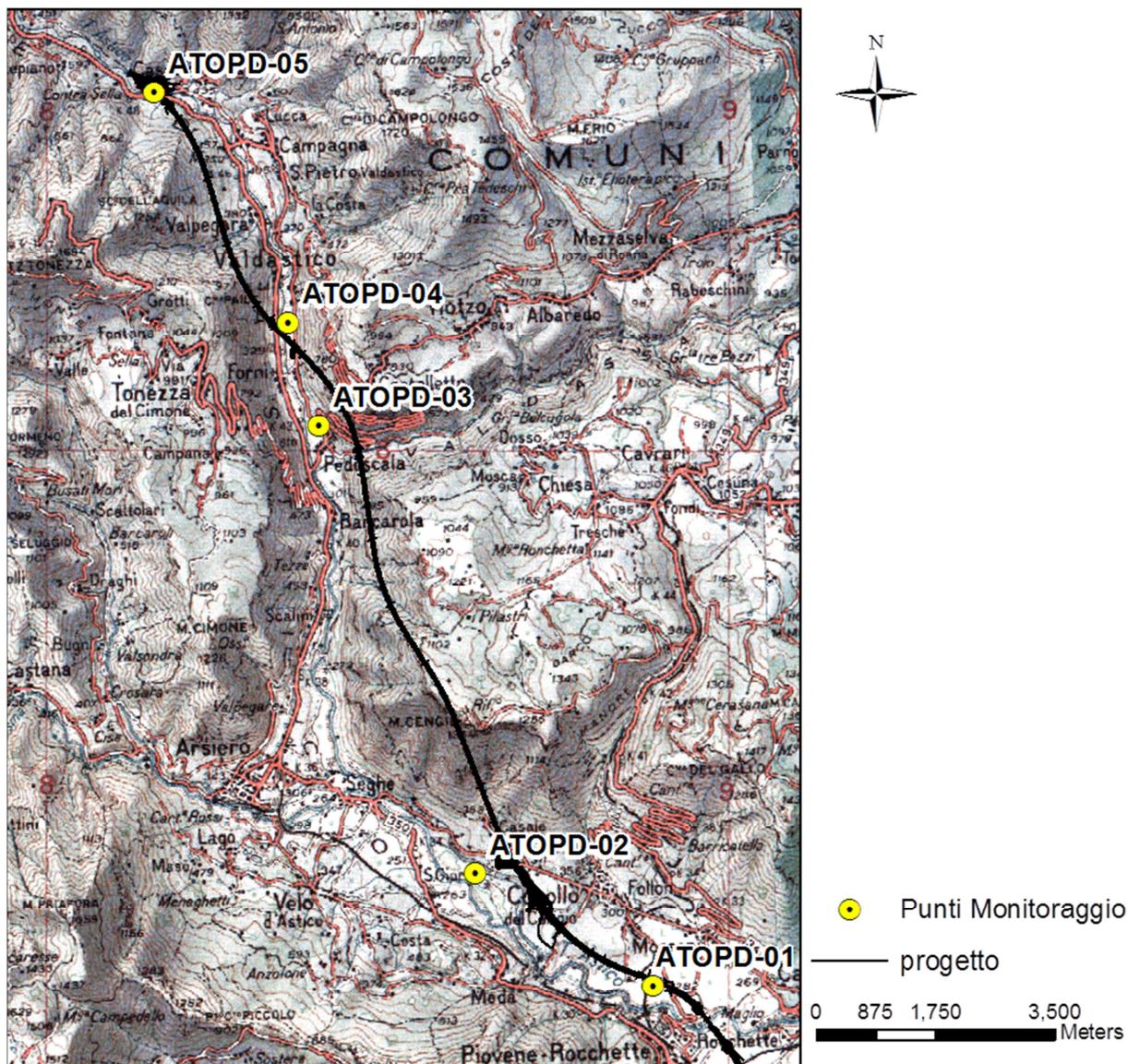


Figura 2. Localizzazione dei punti di monitoraggio della qualità dell’aria.

Di seguito vengono riportate le tabelle rappresentative le serie storiche dei dati mensili di PM10 e benzo(a)pirene, rilevati presso le stazioni di Schio e Vicenza.

- **PM 10**
- Stazione di Schio

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Tabella 2. Serie PM 10 presso la stazione di Schio dal 2010 al 2014.

PM 10	2010		2011		2012		2013		2014	
	media mensile ug/m ³	numero di giorni con dati validati	media mensile ug/m ³	numero di giorni con dati validati	media mensile ug/m ³	numero di giorni con dati validati	media mensile ug/m ³	numero di giorni con dati validati	media mensile ug/m ³	numero di giorni con dati validati
GEN	49	31	45	31	36	30	41	31	29	31
FEB	41	25	63	28	47	29	32	27	21	28
MAR	42	26	38	30	47	28	26	31	39	31
APR	24	30	23	30	19	30	27	28	21	30
MAG	17	31	20	31	18	31	15	31	12	31
GIU	20	30	15	30	23	30	18	30	16	30
LUG	22	29	15	31	19	31	20	31	14	31
AGO	16	31	18	31	18	31	15	31	13	31
SET	16	30	22	30	21	30	17	30	23	30
OTT	25	31	26	31	27	30	29	31	26	31
NOV	26	30	29	30	30	30	23	30	28	30
DIC	26	31	31	31	31	31	36	31	30	31
MEDIA ANNO	27.0	355	28.8	364	28.0	361	24.9	362	22.7	365

- Stazione di Vicenza

Per le stazioni di Vicenza (Quartiere Italia, Ferrovieri e San Felice) si riportano i dati rilevati mensilmente negli anni 2015 e 2016.

Tabella 3. Serie mensile PM 10 anno 2015 presso le stazioni di Vicenza.

	PM10 Vicenza valori mensili 2015								
	Vicenza Quartiere Italia			Vicenza Ferrovieri			Vicenza San Felice		
	media mensile ug/m ³	n giorni con superamento media giorn. 50 ug/m ³	numero di giorni validi	media mensile ug/m ³	n giorni con superamento media giorn. 50 ug/m ³	numero di giorni validi	media mensile ug/m ³	n giorni con superamento media giorn. 50 ug/m ³	numero di giorni validi
gennaio	66	22	31	59	15	25	59	19	30
febbraio	59	13	26	48	9	28	50	10	28
marzo	50	15	31	41	9	31	44	13	31
aprile	35	4	29	28	0	29	35	5	29
maggio	28	1	30	19	0	31	24	0	31
giugno	28	0	29	21	0	30	25	1	30
luglio	31	0	29	25	0	31	27	0	31
agosto	28	0	28	23	0	31	25	0	31
settembre	28	1	30	20	0	30	23	0	30
ottobre	31	3	30	24	0	31	26	0	31
novembre	67	23	28	58	21	29	58	20	30
dicembre	63	24	30	71	26	31	72	25	31
anno 2015	43	106	351	36	80	357	39	93	363

Tabella 4. Serie mensile PM 10 anno 2016 presso le stazioni di Vicenza.

	Vicenza Quartiere Italia			Vicenza Ferrovieri			Vicenza San Felice		
	media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni super. media giorn. 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	numero di giorni validi	media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni super. media giorn. 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	numero di giorni validi	media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni super. media giorn. 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	numero di giorni validi
gennaio	69	20	26	72	18	31	73	18	31
febbraio	37	5	27	38	6	29	38	6	29
marzo	37	5	31	35	3	30	39	4	31
aprile	27	3	30	26	1	30	31	5	29
maggio	18	0	30	16	0	31	21	0	31
giugno	19	0	30	18	0	30	20	0	30
luglio	21	0	31	22	1	30	25	0	31
agosto	17	0	31	16	0	31	18	0	31
settembre	28	2	26	23	0	19	31	3	29
ottobre	29	1	31	23	0	31	28	1	31
novembre	45	8	28			0	41	6	30
dicembre	69	27	30	54	9	15	69	28	31
anno 2016	34	71	351		38	307	36	71	364

- **BENZO(A)PIRENE**

- Stazione di Schio

Tabella 5. Serie mensile benzo(a)pirene rilevata presso la stazione di Schio dal 2010 al 2014.

Benzo(a)pirene	2010		2011		2012		2013		2014	
	media mensile ng/m^3	numero di giorni con dati validati	media mensile ng/m^3	numero di giorni con dati validati	media mensile ng/m^3	numero di giorni con dati validati	media mensile ng/m^3	numero di giorni con dati validati	media mensile ng/m^3	numero di giorni con dati validati
GEN	3	9	3.71	15	3.2	16	2.74	18	2.4	16
FEB	2.1	11	2.18	14	2.4	14	1.3	13	1.3	15
MAR	0.9	12	0.83	15	0.8	15	0.9	16	0.6	15
APR	0.3	15	0.09	15	0.3	16	0.32	13	0.2	15
MAG	0.1	16	0.04	16	0.1	15	0.07	16	0.1	16
GIU	<0.1	15	0.02	14	0	18	0.02	15	<0.1	15
LUG	<0.1	14	<0.02	16	0	16	0.01	16	<0.1	15
AGO	<0.1	16	0.01	16	0	15	0.01	15	<0.1	16
SET	0.1	15	0.03	15	0	12	0.04	15	<0.1	15
OTT	0.8	15	0.53	15	0.5	14	0.42	16	0.3	15
NOV	1.3	15	1.39	15	1.5	14	1.46	15	1.4	15
DIC	2.7	16	2.23	15	3.2	15	2.61	15	1.9	15
MEDIA ANNO	0.9	169	0.9	181	1.0	180	0.8	183	0.7	183

- Stazione di Vicenza Quartiere Italia

Tabella 6. Serie mensile PM 10 anno 2015-2016 presso la stazione di Vicenza Quartiere Italia.

Benzo(a)pirene	2015	2016
	media mensile ug/m3	media mensile ug/m3
GEN	3.2	3.8
FEB	1.9	0.9
MAR	1.1	0.6
APR	0.3	0.1
MAG	<0.1	0.1
GIU	<0.1	0.1
LUG	<0.1	<0.1
AGO	0.1	<0.1
SET	0.1	0.1
OTT	0.7	0.5
NOV	2.3	1.6
DIC	4	4.3
MEDIA ANNO	1.2	1.0

Come è possibile notare nelle precedenti tabelle i mesi nel quale è stato effettuato il rilievo sono storicamente i periodi in cui gli inquinanti rilevati si dimostrano sopra la media annuale. Si può quindi desumere che il rilievo effettuato nella campagna tra febbraio e marzo 2017 sia rappresentativo dell’andamento annuale di inquinanti presenti nella zona.

La definizione dei risultati rappresentativi dell’intero anno è demandata allo svolgimento delle attività previste dal PMA (J16L1_210306001_0101) nella fase di AO, la quale consentirà la caratterizzazione delle condizioni di bianco dell’aria atmosferica, fornendo un criterio di paragone per la definizione degli obiettivi di qualità che si vorranno garantire durante le successive fasi di lavorazione. Al paragrafo 5.3 *Articolazione temporale del monitoraggio* del suddetto Piano di Monitoraggio (elaborato J16L1_210306001_0101), sono definite le tempistiche delle attività, così come evidenziato nella tabella seguente:

Tabella 7. Monitoraggio componente atmosfera.

punto di monitoraggio	Id-feature	Ante operam (12 mesi)	Corso d’opera (CO, NOx, PM10, PTS, IPA) Durata effettiva dei lavori	Post operam (24 mesi)	Durata di una campagna di misura
1÷7	Atm_1÷7	2 volte/anno	2 volte/anno	2 volte/anno	Un mese

Quindi per ciascuno dei 7 punti stazione previsti, per la fase di ante operam, nell’arco temporale di 12 mesi verranno svolte due campagne/anno della durata di 30 giorni ciascuna. Si precisa che per l’analisi della componente atmosfera nello studio di impatto ambientale il modello è stato tarato sui dati provenienti dai rilievi di qualità dell’aria su 5 punti, mentre il Piano di Monitoraggio individua 7 punti di monitoraggio dell’aria, alcuni dei quali coincidenti con quelli considerati nel SIA.

4 Si richiede che l’analisi venga effettuata per tutti gli inquinanti previsti dal D.Lgs. 155/2010.

Si ritiene che i parametri inquinanti più rappresentativi in relazione al contributo del traffico veicolare ed alla loro persistenza e situazione di potenziale criticità nel territorio indagato, siano le polveri (PM₁₀) e gli ossidi di azoto (NO_x/NO₂). In aggiunta è stato considerato anche il parametro monossido di carbonio (CO) in quanto direttamente legato alla combustione.

Dai dati rappresentativi del fondo ambientale considerati nello studio atmosferico emerge tale aspetto di potenziale maggiore criticità per i parametri NO₂ e PM₁₀.

Tabella 8. Dati del fondo ambientale considerati

	NO2		PM10		CO
	99.8°	Media annua	90.4*	Media annua	Max 8 h
PD01	89,21	21,41	31,47	16,41	1,08
PD02	80,19	15,54	33,05	18,32	0,96
PD03	99,39	25,87	38,07	18,5	1,055
PD04	95,95	19,71	20,86	11,46	1,49
PD05	48,8	14,96	33,66	16,73	1,49
Limite D.Lgs 155/2010	200	40	50	40	10

Tuttavia, al fine di considerare l’impatto complessivo dell’infrastruttura in progetto, anche in riferimento ad altri parametri, come concordato con il MATTM durante la riunione del 1/3/2018, è stato predisposto un bilancio emissivo completo, mettendo a confronto oltre ai

parametri già considerati, anche i seguenti: C₆H₆, SO₂, COV e CO₂. È stato sviluppato altresì lo studio modellistico della diffusione di benzene C₆H₆.

ELABORATI INTEGRATIVI punto 4:

21	02				Integrazioni richieste dal MATTM	
21	02	02	001	0101	Studio modellistico dispersione inquinanti in atmosfera - Scenario di progetto - integrazioni	-
21	02	02	002	0105	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto - C6H6 – concentrazione Media annua - Fondo PD01	1:10000
21	02	02	002	0205	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto - C6H6 – concentrazione Media annua - Fondo PD02	1:10000
21	02	02	002	0305	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto - C6H6 – concentrazione Media annua - Fondo PD03	1:10000
21	02	02	002	0405	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto - C6H6 – concentrazione Media annua - Fondo PD04	1:10000
21	02	02	002	0505	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto - C6H6 – concentrazione Media annua - Fondo PD05	1:10000

- 5 Si richiede che la stima delle emissioni autostradali distintamente per le categorie dei veicoli leggeri e pesanti includa nella classe dei veicoli leggeri (classe tariffaria A) le seguenti categorie veicolari Copert: Passenger Cars e Motorcycles; attribuendo le rimanenti categorie veicolari Copert alla classe dei veicoli pesanti (classi tariffarie B, 3, 4, 5).**

Dagli studi trasportistici a supporto degli studi modellistici per la componente atmosfera non è possibile dare evidenza del contributo della categoria veicolare “Motorcycles” di Copert.

In assenza di dati rilevati sulla percentuale dei motocicli, considerato che nello studio del traffico si opera solo una distinzione tra veicoli leggeri e veicoli pesanti, l’unica possibile evidenza è rappresentata dal dato rilevato nei conteggi di traffico a supporto dello studio della componente rumore, che ha evidenziato una percentuale nell’ordine del 1,5 -1,7 %, sulla base di conteggi effettuati sulla SS 350.

Tale dato è decisamente poco significativo, ed è rapportato alla totalità dei veicoli, compresi i commerciali pesanti; pertanto, la percentuale relativa all’interno della categoria “Veicoli Leggeri” risulta ancora inferiore, e presumibilmente dell’ordine di circa l’ 1,0 % e perciò si è optato per non effettuare la modellazione distinta tra Passenger Cars e Motorcycles.

Si ribadisce che la percentuale di motocicli stimata è ragionevole e da ritenersi ulteriormente “cautelativa”, in quanto:

- all’interno della percentuale conteggiata rientrano anche cilindrato di motoveicoli che non hanno accesso al sistema autostradale;
- l’attrattività del percorso autostradale per tali mezzi è decisamente ridotta, e si ritiene che il percorso preferenziale continuerà ad essere quello attuale sulla SS 350.

In aggiunta a quanto sopra, si riportano di seguito i fattori medi di emissione per il ciclo di guida autostradale desunti dalla banca dati del SINANET di ISPRA <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp> SINAnet di ISPRA.

Nello specifico sono riportati i dati aggregati per le categorie veicolari “Passenger Cars” e “Motorcycles”, relativamente ai parametri inquinanti PM₁₀ e NO₂ che si ritengono i più rappresentativi in relazione alla loro potenziale maggiore criticità a livello ambientale nell’area di interesse:

Tabella 9. Emissioni di PM10 ed NO2 per auto e motocicli

	PM ₁₀ 2015 g/km	NO ₂ 2015 g/km
Passenger Cars	0,0146	0,1936
Motorcycles	0,0206	0,0149

Considerando le percentuali stimate della categoria “Motorcycles” all’interno dei mezzi leggeri ed i fattori medi di emissione sopra esposti, risulta evidente l’ininfluenza nelle stime modellistiche di tale categoria Copert.

Si ritiene pertanto che i risultati delle stime modellistiche possano ritenersi rappresentativi della situazione di reale impatto in fase di esercizio dell’infrastruttura autostradale, anche in assenza della distinzione richiesta.

- 6 In merito alla stima dei fattori di emissione per la fase di esercizio, si richiede di motivare meglio la scelta di considerare solo autovetture alimentate a gasolio e benzina per il parco al 2015, escludendo altri tipi di alimentazione. In aggiunta si richiede per completezza di riportare nel documento anche la tabella relativa ai fattori correttivi utilizzati per i mezzi pesanti, in analogia a quanto indicato per le autovetture, considerando che nella metodologia PIARC, adottata dal proponente, vengono stimati fattori correttivi distinti per autovetture e mezzi pesanti.**

La scelta di considerare l’alimentazione a gasolio e benzina è stata fatta considerando la condizione più “cautelativa” in quanto, come si evince dalla tabella che viene riportata di seguito, le emissioni di PM₁₀ e NO₂ per le alimentazioni a GPL e Gas Metano risultano inferiori rispetto a quelle a benzina e decisamente inferiori rispetto a quelle a diesel.

I fattori medi di emissione di seguito riportati sono relativi al ciclo di guida autostradale e sono stati sempre desunti dalla banca dati dei fattori medi di emissione del trasporto stradale in Italia, desunti dal sito web <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp> SINAnet di ISPRA.

Tabella 10. Emissioni di PM10 e NO2 per tipologia di alimentazione

Sector	Fuel	NO ₂ 2015 g/km	PM ₁₀ 2015 g/km
Passenger Cars	Gasoline	0.0044	0.0086
Passenger Cars	Diesel	0.3142	0.0326
Passenger Cars	LPG	0.0032	0.0084
Passenger Cars	Natural Gas	0.0020	0.0084

	NO ₂	PM ₁₀
% GPL vs Diesel	1.0%	25.7%
% Gas naturale vs Diesel	0.6%	25.7%
% GPL vs Gasolio	73.6%	97.8%
% Natural gas vs Gasolio	45.3%	97.7%

Inoltre, si evidenzia come le alimentazioni a GPL e Gas Metano siano riferite al solo parco veicolare relativo al settore Copert “Passengers Cars”, che come desumibile dallo studio di impatto atmosferico predisposto costituiscono una percentuale del parco veicolare compresa nell’intervallo 72.9-73.7 %. Pertanto, l’eventuale incidenza di tali alimentazioni, oltre ad essere non significativa, come sopra dimostrato, risulta limitata ad una sola quota parte dell’intero parco veicolare considerato.

Dalla tabella seguente si evidenzia inoltre come il contributo preponderante alle emissioni di PM₁₀ e NO₂ sia legato ai veicoli pesanti, ovvero quelli facenti parte dalle categorie Copert “Light Duty Veichles” e “Heavy Duty Trucks” e non alla categoria “Passenger Cars”.

Tabella 11. Emissioni di PM10 e NO2 per tipologia di veicoli

Sector	NO ₂ 2015 g/km	PM ₁₀ 2015 g/km
Passenger Cars	0.1936	0.0232
Light Duty Vehicles	0.4536	0.1009
Heavy Duty Trucks	0.5470	0.1416

In aggiunta a quanto sopra, e ad ulteriore sostegno alla “cautelatività” della scelta metodologica adottata nello studio atmosferico di non considerare le alimentazioni a GPL e Metano, si evidenzia che la percentuale di veicoli con tali alimentazioni all’interno della categoria “Passenger Cars” è decisamente modesta.

Per le emissioni di CO e NOx/NO₂ da autovetture è stato considerato un fattore correttivo medio pesato sul parco veicolare medio al 2015 (stime ACI 2015) che è costituito per il 39,7% da veicoli a gasolio e per il restante 60,3% da veicoli a benzina (considerando anche i veicoli ibridi), mentre per il PM è stato utilizzato per tutti i veicoli il fattore correttivo diesel. Per i mezzi pesanti è stato considerato il fattore correttivo solo del diesel.

Tabella 12. Fattori correttivi per le emissioni

Anno	CO		NOx		PM
	<i>benzina</i>	<i>diesel</i>	<i>benzina</i>	<i>diesel</i>	<i>diesel</i>
2010	1	1	1	1	1
2015	0.75	0.74	0.65	0.76	0.55
2030	0.4	0.57	0.22	0.35	0.13
2015-2030	0.53	0.77	0.34	0.46	0.24
% parco veicolare	60.31%	39.69%	60.31%	39.69%	100.00%
fattore correttivo AUTOVETTURE	0.63		0.39		0.24
fattore correttivo MEZZI PESANTI	0.77		0.46		0.24

- 7 Per quanto riguarda l’analisi delle emissioni in fase di cantiere, si richiede una valutazione quantitativa delle emissioni inquinanti in atmosfera (CO, C6H6, NOX, PM10) dovute alla viabilità di cantiere, incluso traffico indotto, ed all’attività delle macchine operatrici, come anche delle polveri dovute invece alle attività di lavorazione dei materiali inerti ed al risolleamento dovuto al transito dei mezzi su strade non asfaltate. Tale stima, risulta ancor più significativa considerando che le “Emissioni da cantieri di costruzioni civili e di grandi infrastrutture” rientrano tra le aree di intervento (A10) indicate nel Piano di Tutela e Risanamento della Regione Veneto. Infine, si ritiene che sarebbe opportuno integrare l’analisi con la simulazione modellistica della diffusione degli inquinanti emessi dalle attività di cantiere stesse.

Per la stima delle emissioni in fase di cantiere (cantieri fissi e fronte mobile) sono state effettuate valutazioni modellistiche sviluppate attraverso l’impiego di software dedicati (ex. CALINE 4 dell’EPA e/o CALPUFF).

La quantificazione delle emissioni associate alla realizzazione dell’opera è stata definita a partire dall’analisi delle attività specifiche che verranno svolte, e sulla base dei fattori specifici di emissione desumibili dalle seguenti fonti:

- EPA - AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors (2011);
- Linee Guida ARPAT per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti (All. 1 parte integrante e sostanziale della DGP.213-09);

- California Environmental Quality Act (CEQA, 2005).

Le attività di cantiere potenzialmente più impattanti sull’ambiente ed il contesto insediativo indagato posso essere riconducibili a:

- transito mezzi su piste non pavimentate (si segnala tuttavia che tutte le piste di cantiere saranno pavimentate, e quindi l’unico impatto legato a tale aspetto sarà circoscritto e limitato alla movimentazione dei mezzi all’interno dell’area di cantiere);
- stoccaggio e movimentazione di materiale da cantiere, principalmente formazione e movimentazione cumuli;
- impianti di betonaggio e bitumaggio;
- impianti di frantumazione inerti;
- emissioni da macchine operatrici.

L’inquinante maggiormente rappresentativo associato alle attività di cantiere è rappresentato indubbiamente dal PM₁₀, ed in secondo luogo, in relazione alle emissioni dei gas di scarico dei mezzi, dagli NO₂ (intesi come NO_x).

Al fine di valutare il potenziale impatto indotto dall’opera sul contesto insediativo ed ambientale indagato è stato predisposto un bilancio emissivo in relazione ai parametri inquinanti sopra menzionati e sono state effettuate stime modellistiche in relazione al solo parametro PM₁₀.

Al fine di dare rappresentatività ai risultati e renderli direttamente confrontabili con i limiti di legge previsti dal D.Lgs 155/10, le stime modellistiche considerano come input un dataset meteorologico orario annuale rappresentativo dell’area di indagine.

ELABORATI INTEGRATIVI punto 7:

21	02				Integrazioni richieste dal MATTM	
21	02	02	003	0101	Studio modellistico dispersione inquinanti in atmosfera - Scenario di cantiere - integrazioni	-
21	02	02	004	0104	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di cantiere Ambito 1 - PM10 – 90° percentile concentrazione media giornaliera - Fondo PD01	1:10000
21	02	02	004	0204	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di cantiere Ambito 1 - PM10 – concentrazione Media annua - Fondo PD01	1:10000
21	02	02	004	0304	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di cantiere Ambito 2 - PM10 – 90° percentile concentrazione media giornaliera - Fondo PD03	1:10000
21	02	02	004	0404	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di cantiere Ambito 2 - PM10 – concentrazione Media annua - Fondo PD03	1:10000

- 8 Si richiede che, relativamente alle misure mitigative previste sia in fase di cantiere che di esercizio, venga elaborata la stima quantitativa degli impatti con e senza le misure mitigative (specificando per ciascun intervento la percentuale di efficacia).**

Per tutte le misure di mitigazione previste nel progetto ed anche per quelle relative alla componente atmosfera è stata effettuata una stima quantitativa dell’efficacia.

Tali valutazioni quantitative sono state effettuate non sulla singola misura di mitigazione, ma sull’insieme delle misure di mitigazione previste sia in fase di esercizio, sia in fase di cantiere, e sono riscontrabili nel paragrafo 13.1 “Valutazione degli impatti potenziali e residui” della Relazione del Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA (elaborato J16L1_050401001_0101_OPD_02).

9 Si richiede di integrare quanto mancante rilevato nella documentazione ed indicato relativamente alle considerazioni tecniche e di chiarire l’incongruenza suindicata rispetto alla scelta dei punti di monitoraggio.

1) La durata del monitoraggio in corso d’opera è pari all’intera durata dei lavori, come da cronoprogramma delle opere (elab. Cod. J16L1-140101-002-0101-OPD-02), pari a circa 6 anni. La durata del corso d’opera è evidente anche nell’elaborato “Computo metrico estimativo - J16L1_210306003_0101”, redatto per la stima del costo del monitoraggio ambientale. Per ciascuna componente poi viene specificato nel PMA nel paragrafo “Articolazione temporale del monitoraggio” la frequenza prevista per i rilievi e relativa durata. A titolo di esempio si riporta di seguito lo specchietto sinottico per la componente Atmosfera, dove si prevedono 2 misure all’anno per tutta la durata dei lavori.

Tabella 13. Monitoraggi della componenti atmosfera in AO, CO e PO

punto di monitoraggio	Id-feature	Ante operam (12 mesi)	Corso d’opera (CO, NOx, PM10, PTS, IPA) Durata effettiva dei lavori	Post operam (24 mesi)	Durata di una campagna di misura
1+7	Atm_1÷7	2 volte/anno	2 volte/anno	2 volte/anno	Un mese

2) Nel PMA viene specificata la gestione delle anomalie, per ciascuna componente. Nello specifico per la componente Atmosfera, qualora si verifichi l’insorgenza dell’anomalia, il Responsabile di Gestione operativa eseguirà un’analisi di contesto per individuare le cause del superamento, avvierà azioni correttive adeguate a garantire il rapido rientro delle concentrazioni all’interno dei valori ammessi e ne darà tempestiva comunicazione all’Osservatorio Ambientale via mail e/o tramite SIT. Una volta riscontrato il valore anomalo, per la componente in esame, si dovrà procedere come segue:

- verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione;
- confronto con le ultime misure effettuate nella stessa postazione.

In certi casi l’anomalia può perdurare per più giorni. La ripetizione della misura, nell’ambito della qualità dell’aria, non è da considerarsi come ripetizione dell’intera

campagna di monitoraggio, bensì come ripetizione nell'arco di breve tempo, come ad esempio le medie orarie o giornaliere successive al verificarsi dell'evento anomalo. In questi casi specifici si può passare dallo stato di anomalia a quello di attenzione o allarme anche dopo un solo giorno. Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo, avendo accertato che la causa sia legata alle lavorazioni in essere, si concorderà con la Committente e con l'Organo di controllo quale azione correttiva intraprendere. Le azioni correttive più opportune per tamponare la causa di eventuale compromissione individuata, saranno comunque da ricercare nel Sistema di Gestione Ambientale che sarà redatto a cura dell'Appaltatore. Tra le attività da intraprendere che permettono una riduzione dell'impatto vi sono:

- riduzione velocità veicoli a 30 km/h nelle piste di cantiere;
- bagnatura delle piste;
- nebulizzazione acqua sui fronti di scavo;
- nebulizzazione acqua durante le demolizioni;
- adozione piste cantiere asfaltate o in pietrame costipato;
- limitazione dei transiti;
- impianti lavar ruote;
- bagnatura dei cumuli;
- copertura dei cumuli;
- limitazione di punti di stoccaggio;
- protezione dei cumuli dal vento (posizione ridossata);
- limitazione delle altezze di scarico;
- posizionamento teli antipolvere o quinte vegetali frangivento.

3) Il criterio che ha guidato l'individuazione dei punti di monitoraggio è stato duplice:

- Per le fasi AO e PO, i recettori più sensibili si trovano in prossimità di lunghi tratti a cielo aperto e in prossimità degli svincoli, laddove tenderebbero a concentrarsi i transiti, e le variazioni di velocità;
- Per la fase di CO, l'interesse è quello di intercettare sensibili variazioni di qualità atmosferica nei pressi di quei ricettori che possono subire le emissioni polverulente associate al cantiere. In particolare in relazione alla presenza di cantieri fissi ospitanti impianti o lavorazioni che comportino emissioni significative; dei siti di deposito temporaneo dei materiali di scavo; del fronte avanzamento lavori; e delle piste e viabilità di cantiere.

In generale, i punti di monitoraggio sono stati individuati entro una fascia di 250 m dall'infrastruttura, stante gli esiti delle simulazioni modellistiche dello SIA.

In caso si riscontrasse una nuova sorgente non prevista in SIA si procederà all’aggiornamento del PMA che riporterà la nuova eventuale sorgente.

- 4) Allo stato attuale dello sviluppo progettuale non è nota la previsione di ricettori nuovi eventuali non censiti dal SIA. Nel caso di nuove sorgenti o nuovi ricettori nel corso dell’iter progettuale successivo, si provvederà ad aggiornare il PMA ovvero verrà rivalutata la localizzazione dei punti di monitoraggio.
- 5) I punti di monitoraggio utilizzati nel SIA per fare il modello atmosferico sono 5. Le stazioni in corrispondenza dei ricettori maggiormente influenzati individuati dal PMA, d’accordo con ARPAV, sono pari a 7, nello specifico:

Tabella 14. Punti di Monitoraggio della componenti atmosfera

punto di monitoraggio	Criticità rilevata	Id-feature
1	<ul style="list-style-type: none"> ● Prossimità Svincolo località Piovene Rocchette ● Aumento traffico da/per aree cantiere ● Nucleo abitativo a circa 100 m dal tracciato 	Atm_1
2	<ul style="list-style-type: none"> ● Validazione del modello allegato al SIA, (in corrispondenza di ATO 4) ● Centro abitato Piovene Rocchette a circa 100 m dal tracciato ● Aumento traffico da/per aree cantiere 	Atm_2
3	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento traffico da/per aree cantiere ● Sbocco galleria S.Agata1 ● Casa isolata a pochi metri dal tracciato 	Atm_3
4	<ul style="list-style-type: none"> ● Validazione del modello allegato al SIA, (in corrispondenza di ATOPD 02) ● Prossimità svincolo Cogollo ● Centro abitato Cogollo a circa 90 m dallo svincolo ● Aumento traffico da/per aree cantiere 	Atm_4
5	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento traffico da/per aree cantiere ● Centro abitato Pedescala prossimo all’area di cantiere AT8 bis 	Atm_5
6	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento traffico da/per aree cantiere ● Centro betonaggio CO8 ● Prossimità centro abitato Forni 	Atm_6
7	<ul style="list-style-type: none"> ● Svincolo Valdastico ● Centro abitato Casotto a pochi metri dallo svincolo ● Area di cantiere AT12 ● Aumento traffico da/per aree cantiere 	Atm_7

10 Nel Quadro di riferimento ambientale, Generale, Relazione si riporta l'analisi dei risultati per il PM10 piuttosto che quella relativa al biossido di zolfo ed agli ossidi di azoto. Si richiede di integrare quanto mancante rilevato nella documentazione.

Le indagini effettuate in campo (cfr. cap. 2.2 del SIA) sono state condotte in tre tornate in cinque siti di monitoraggio posizionati lungo il tracciato dell'autostrada. In tutti e cinque i siti sono stati condotti campionamenti in continuo di: SO₂, NO, NO_x, NO₂, CO, O₃, BTEX e parametri meteo.

La scelta di effettuare un campionamento su un ventaglio ampio di inquinanti è stata dettata dalla:

- volontà di avere la rappresentazione complessiva sufficientemente estesa dell'attuale stato dell'atmosfera, per le analisi statistiche sviluppate successivamente;
- necessità di conoscere una prima misura di riferimento per gli inquinanti che andranno monitorati nelle fasi AO, CO e PO previste dal Piano di Monitoraggio Ambientale sulla componente atmosfera.

Le simulazioni modellistiche dell'impatto generato dall'A31 sulla componente atmosfera in condizioni post-operam sono state condotte **solo per gli inquinanti NO₂, CO e PM10**, considerati rappresentativi per il tipo di infrastruttura progettata.

Per quanto riguarda gli NO_x, in quanto non disponibili dati orari di Ozono per la simulazione della conversione cinetica da NO_x a NO₂, non si è proceduto nelle simulazioni modellistiche post-operam. Tuttavia analizzando il rapporto tra le concentrazioni di NO₂/NO_x osservato dalla stazione di monitoraggio ARPA di Schio (la stazione più vicina all'area di progetto), si osserva un valore simile al rapporto tra i fattori di emissione COPERT di NO₂/NO_x. Il rapporto tra la concentrazione massima su media oraria in atmosfera tra NO₂ e NO_x, registrata per la stazione di Schio nel 2016, è pari a 0,3, mentre il rapporto tra il fattore emissivo COPERT degli NO₂ e degli NO_x (considerando i flussi emissivi al 2014 distinti per settore ed un valore medio pesato tra autovetture e i mezzi pesanti) è pari a 0,31. Pertanto concludendo si possono assumere le simulazioni di NO₂ come rappresentative anche degli NO_x.

Nella Relazione del Quadro di Riferimento Ambientale sono analizzati i risultati di PM10, CO e NO₂ (cfr. tabb. 33-35 pagg 142-144 della Relazione del Quadro di Riferimento Ambientale), mentre SO₂ e NO_x non sono stati analizzati perché non modellati.

Si ribadisce tuttavia che nel Piano di Monitoraggio Ambientale andranno monitorati, nelle fasi e con cadenza di seguito riportate, tutti gli inquinanti riportati nella tabella successiva.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

PARAMETRI	FAS E	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA
NO _x	AO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	CO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	PO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
Metalli pesanti (Pb,Arsenico, Nichel, Cadmio)	AO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	PO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
SO ₂	AO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	PO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
MONOSSIDO DI CARBONIO	AO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	CO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	PO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
OZONO	AO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	PO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
Benzene	AO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	PO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
PM ₁₀	AO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	CO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	PO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
PM _{2,5}	AO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
	PO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
PTS	CO	Laboratorio mobile con analizzatore	2volte/anno
IPA (benzo(A)pirene)	AO	Analisi in laboratorio sui filtri dei campionatori gravimetrici	2volte/anno
	CO	Analisi in laboratorio sui filtri dei campionatori gravimetrici	2volte/anno
	PO	Analisi in laboratorio sui filtri dei campionatori gravimetrici	2volte/anno
PARAMETRI METEOROLOGICI	AO	Stazione meteo	2volte/anno
	CO	Stazione meteo	2volte/anno
	PO	Stazione meteo	2volte/anno

B.2 COMPONENTE “SUOLO E SOTTOSUOLO” E “ACQUE SOTTERRANEE”

11 Componente “suolo e sottosuolo” e “acque sotterranee”

Componente “Suolo e sottosuolo” e “Acque sotterranee”

GALLERIA SAN PIETRO E VIADOTTO SETTECA

Nelle area in corrispondenza della galleria San Pietro e del viadotto adiacente, vengono evidenziate: una grossa area soggetta a crolli, classificata dal PAI come R4 ed un voluminoso detrito di frana che arriva ad interessare anche il versante opposto del fondovalle dell’Astico (Paleofrana della Marogna). Alla luce dell’instabilità del versante è attualmente in fase di definizione una ipotesi di cambiamento del tracciato della Galleria S. Pietro.

Oltre ad accidentali crolli di materiale dai versanti a rischio, in condizioni statiche, non devono essere sottovalutati i possibili eventi sismici (vedi sisma 1117 -M 7) che possono verificarsi in zona e innescando frane e crolli. Si sottolinea inoltre che in occasione di eventi calamitosi, la presenza di una rete viaria in buone condizioni costituisce un elemento determinante nelle attività di Protezione Civile.

11. Pertanto si richiede di

- a. **Definire con chiarezza le distanze del tracciato autostradale dal versante in frana e dalle traiettorie di caduta massi.**
- b. **Verificare i dissesti evidenziati anche nel database Ispra: IFFI (<http://www.progettoiffi.isprambiente.it/cartanetiffi/>)**

La frana PAI con grado di pericolosità P4 non interferisce con il tracciato autostradale.

Rappresentata nella tavola 4 della *carta del rischio frana* allegata al progetto (elaborato 05.02.05.002.0401) di cui uno stralcio è riportato in figura seguente, planimetricamente ricade lungo la verticale della galleria San Pietro in un tratto in cui le coperture sono comprese fra 100 – 200 m.

Più nel dettaglio, ubicata presso il toponimo di “Costa del Soggiolo” ed avente codice PAI 020112400A, è un’area classificata con livello di pericolosità P4 per rischio di caduta massi. Dal punto di vista morfologico si affaccia sul versante orientale del Monte “Scoglio dell’Aquila”, denominato “Costa Soggiolo”, mentre la più vicina porzione di tracciato all’aperto, rappresentata dall’imbocco nord della galleria S Pietro e dal viadotto Molino, si trova sul versante settentrionale.

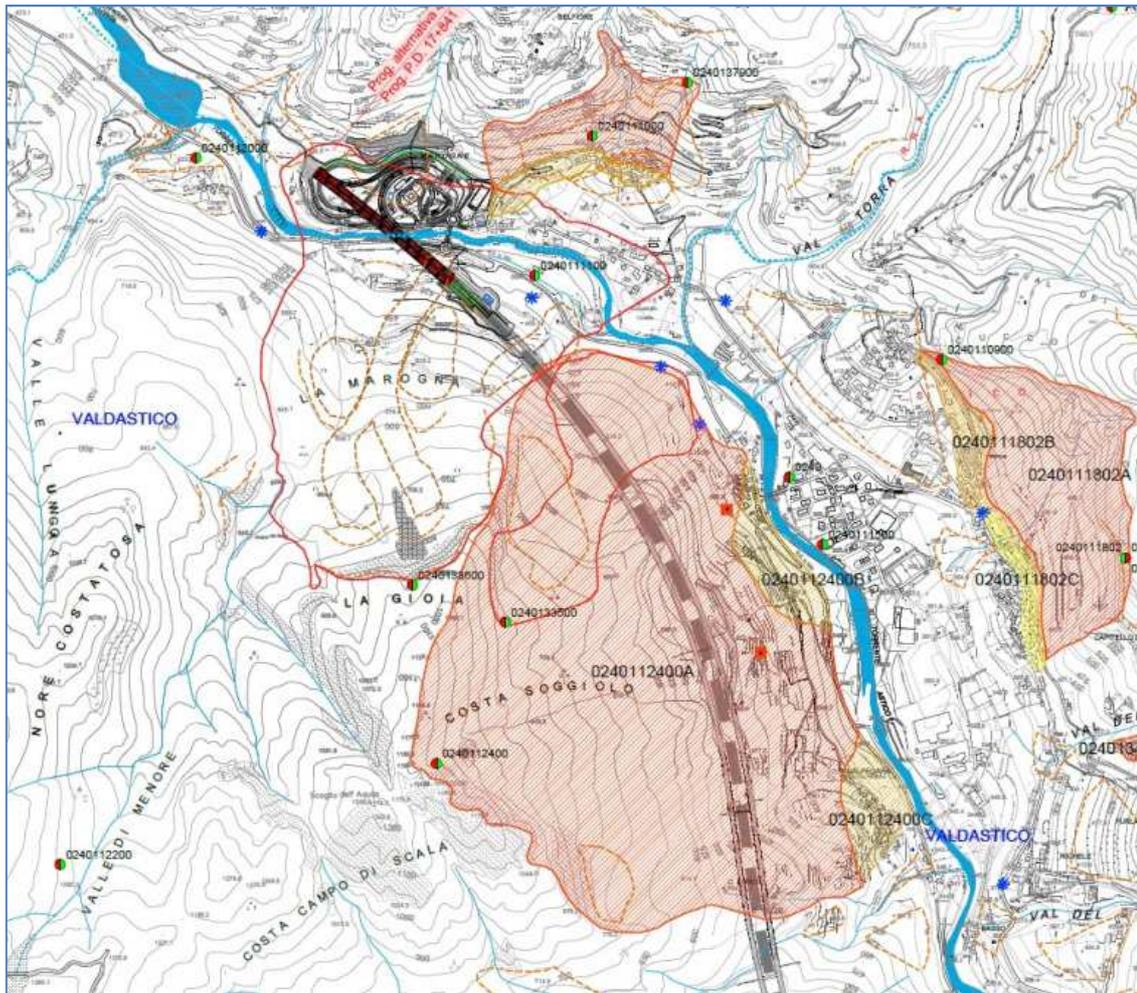


Figura 3 Frana P4 codice 0240112400° e tracciato autostradale in galleria

Congruentemente anche nel catalogo IFFI la medesima perimetrazione è indicata come area soggetta a crolli e ribaltamenti diffusi (figura seguente). La sua pericolosità è parzialmente mitigata dalla presenza di rilevati e valli paramassi realizzati a diverse quote (foto) e disposti con orientazione circa N-S, proprio per far fronte di fenomeni di caduta massi che, per effetto dell’orientazione del versante in questo tratto, interessano la pendice orientale senza alcuna interferenza con le opere in progetto.

All'interno dell'ampia perimetrazione PAI 020112400A sono presenti altre perimetrazioni di dimensioni minori aventi codice 0240133500 pericolosità P4, oltre a 0240112400B e 0240112400C con pericolosità P3 (vedi figura) che allo stesso modo gravano sul versante orientale senza alcuna interferenza con il tracciato che rimane in galleria ed a sensibile distanza.

La mancata interferenza fra tracciato e le zone di pericolosità sopra riportate è rimarcata e confermata dal fatto che l'Autorità di Bacino Regionale (oggi Distretto delle Alpi Orientali) nella propria nota prot 0003650/INFRA del 17.11.2017 elencando l'interferenza fra l'asse di progetto e le singole perimetrazioni PAI, omette la frana P4 codice 020112400 posta sul versante orientale della Costa del Soggiolo.

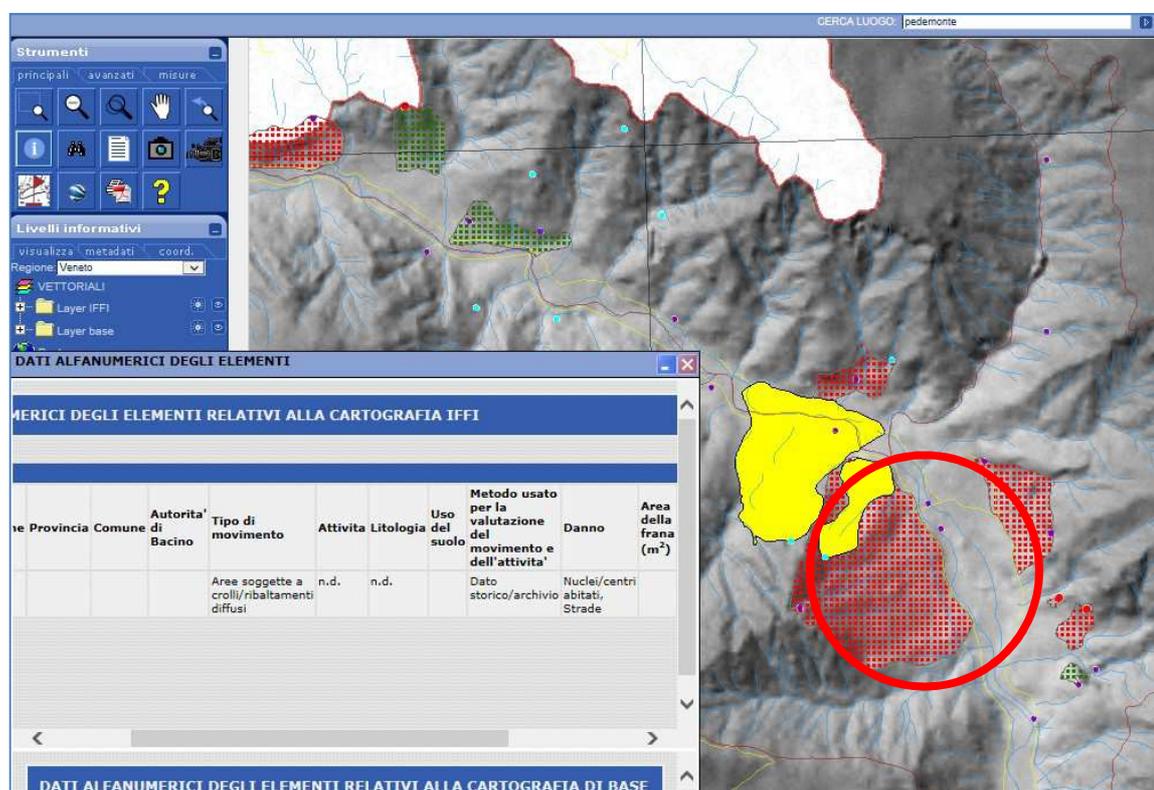


Figura 4 Frana P4 del PAI avente codice 020112400A. Nel catalogo IFFI è indicata come area soggetta a crolli e ribaltamenti. Il confronto fra figura 1 e figura 2 permette di apprezzare la congruenza fra cartografia del PAI e catalogo IFFI

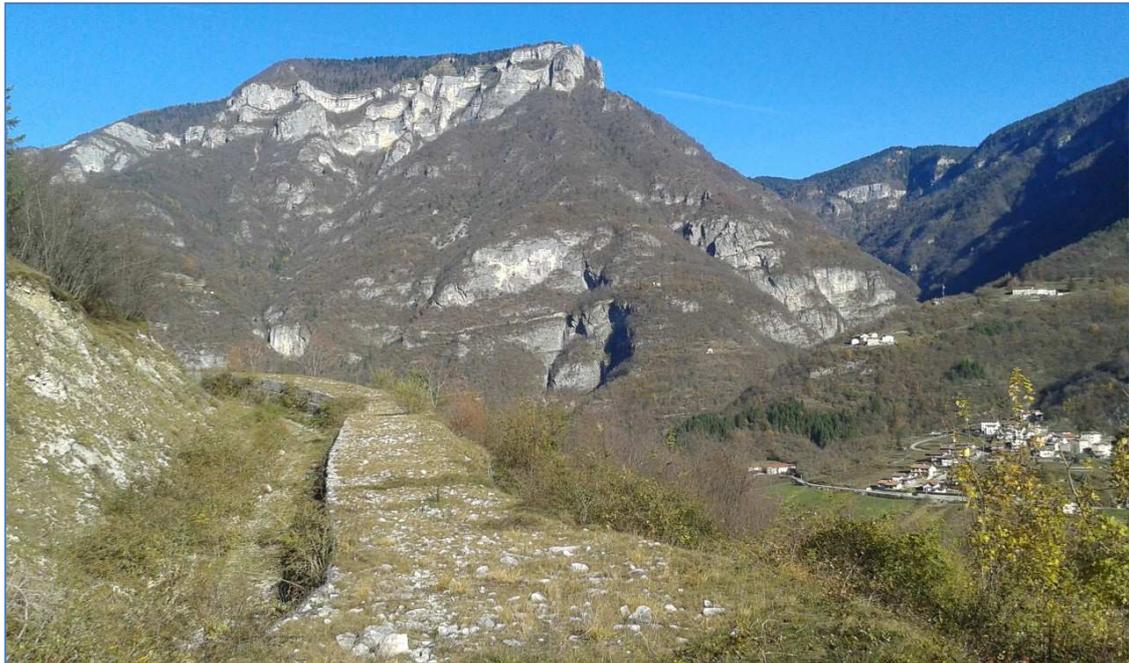


Foto 1 Rilevati paramassi lungo Costa del Soggiolo a protezione nei confronti di caduta massi dalla perimetrazione 020112400A

Lungo il versante settentrionale troviamo invece la frana (o paleofrana) della Marogna. La documentazione del PAI nell'aggiornamento cartografico del 2012 (successivo quindi alla stesura del progetto preliminare) introduce in quest'ambito la zona di attenzione codice 0240133600, ripresa integralmente dal catalogo IFFI (vedi confronto fra figura 1 e 2) il quale a sua volta segue il perimetro dell'antica frana avvenuta nell'anno 1117. All'interno della zona di attenzione del PAI possono essere individuati i seguenti due elementi:

- accumulo della frana della Marogna s.s., oggetto di attività di cava e costituito da una potente massa detritica inglobante frammenti lapidei eterometrici fino a ciclopici;
- parete La Gioia, che di fatto costituisce il coronamento della frana del 1117 ed in corrispondenza della quale è tracciato il limite superiore della zona di attenzione. Lungo questa ampia parete subverticale rilievi geostrutturali hanno evidenziato la concreta possibilità di caduta massi.

Non risulta invece che siano in fase di definizione ipotesi di cambiamento di tracciato della galleria S Pietro imputabili a condizioni d'instabilità di versante.

Per quanto attiene nello specifico la **prima osservazione** formulata, per l'individuazione della distanza del tracciato stradale dal versante in frana e da potenziali traiettorie di caduta massi si deve fare riferimento alla distanza fra la parete La Gioia (nicchia di coronamento della

frana Marogna) e l'imbocco nord della galleria S. Pietro, che risulta essere almeno di 700 m. Con riferimento invece alle aree più prossime al tracciato, ad est della parete La Gioia sono presenti alcune scarpate e superfici di coronamento minori che rimangono ad una distanza minima di circa 350 m rispetto l'imbocco della galleria S Pietro.

Di seguito si riporta un dettaglio della carta degli elementi del PAI (elaborato 03.06.04.001.0505) da cui si osserva più chiaramente l'ubicazione delle opere all'aperto rispetto alla parete La Gioia. Per una più appropriata individuazione del contesto nella fotografia seguente è stata evidenziata la posizione della parete La Gioia rispetto all'imbocco nord della galleria S Pietro.

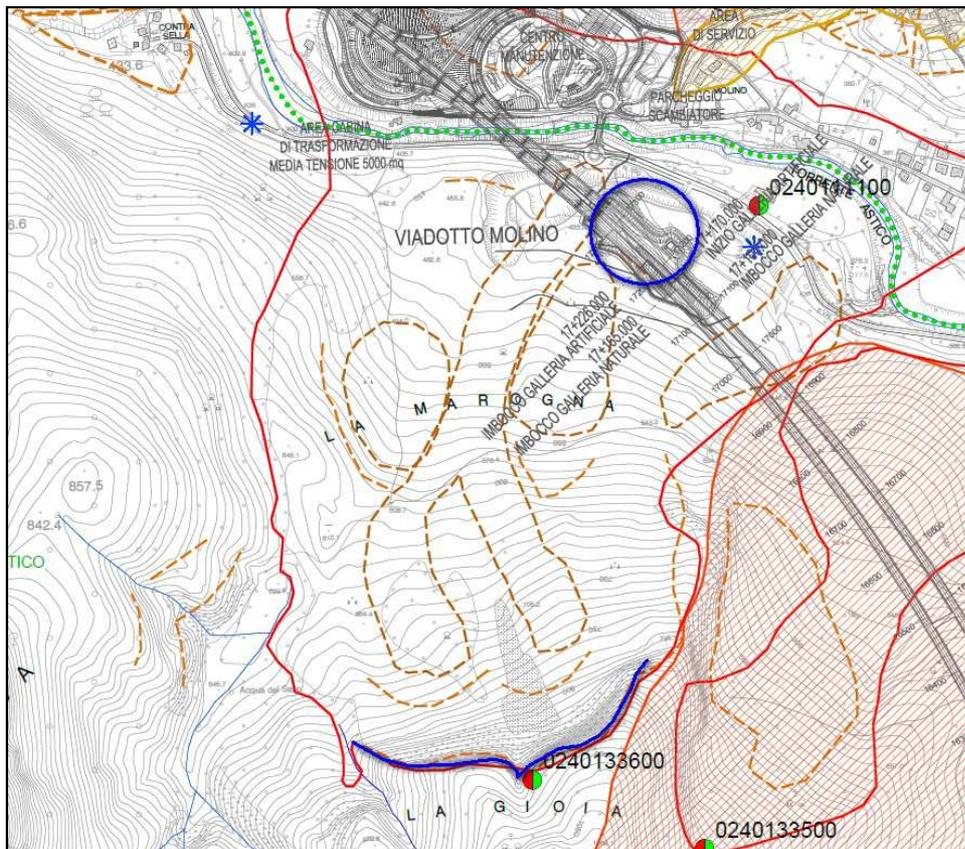


Figura 5 Stralcio carta degli elementi del PAI con evidenziati, in colore blu, l'imbocco della galleria e la parete La Gioia

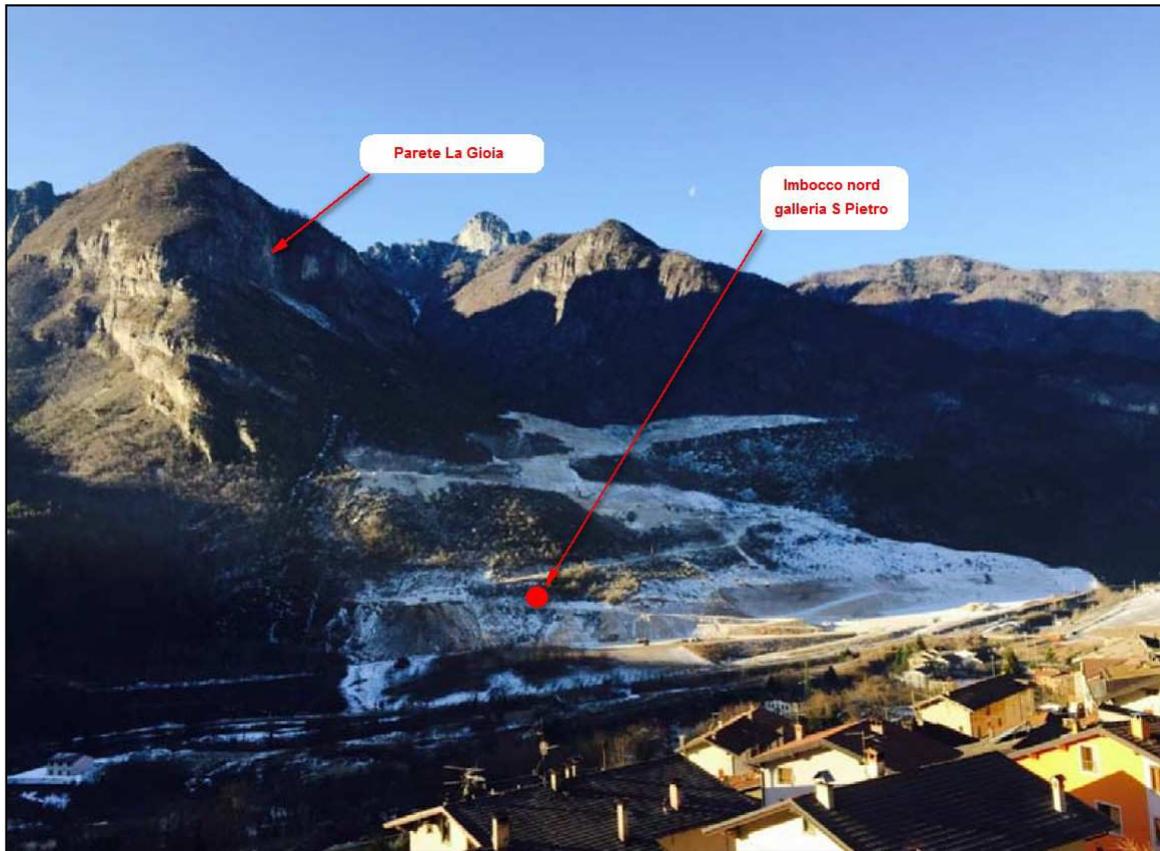


Foto 2 Posizione della parete La Gioia rispetto all’imbocco nord della galleria S Pietro Lungo la parete La Gioia le condizioni geostruturali e di potenziale instabilità sono variabili. Le osservazioni sul terreno ed i rilievi geostruturali individuano nei settori occidentali torrioni e lame rocciose potenzialmente instabili con volumi variabili anche superiori ad alcune centinaia di metri cubi, mentre nei settori orientali i volumi rocciosi potenzialmente instabili sono tipicamente inferiori a 2 mc e fino a 5 – 10 mc. Tale differenza è stata riconosciuta anche nello lavoro *“Studio delle condizioni di stabilità della parete La Gioia in relazione alla realizzazione di un impianto per la produzione di calce dolomitica di proprietà di Fassa Srl”* (Ferrero – Mandrone 2015) richiamato nel testo della relazione geologica.

In tale contesto l’orientazione della parete La Gioia, disposta ENE-WSW, e delle discontinuità stratigrafiche e strutturali osservabili sul terreno, immergenti verso NNW, è tale da orientare la maggior parte delle traiettorie verso l’ampio settore centrale della cava Marogna (NW) piuttosto che verso l’asse di progetto; tale orientazione prevalente delle traiettorie di caduta riflette anche le osservazioni tratte da diversi autori sulla grande frana del 1117.

Al capitolo 7.3 della relazione geologica di progetto (elaborato 03.06.01.001.0101) sulla base degli studi traiettografici allegati il tracciato, come si evince dalla seguente figura, risulta posto a valle dei possibili punti di arresto del 100% dei massi.

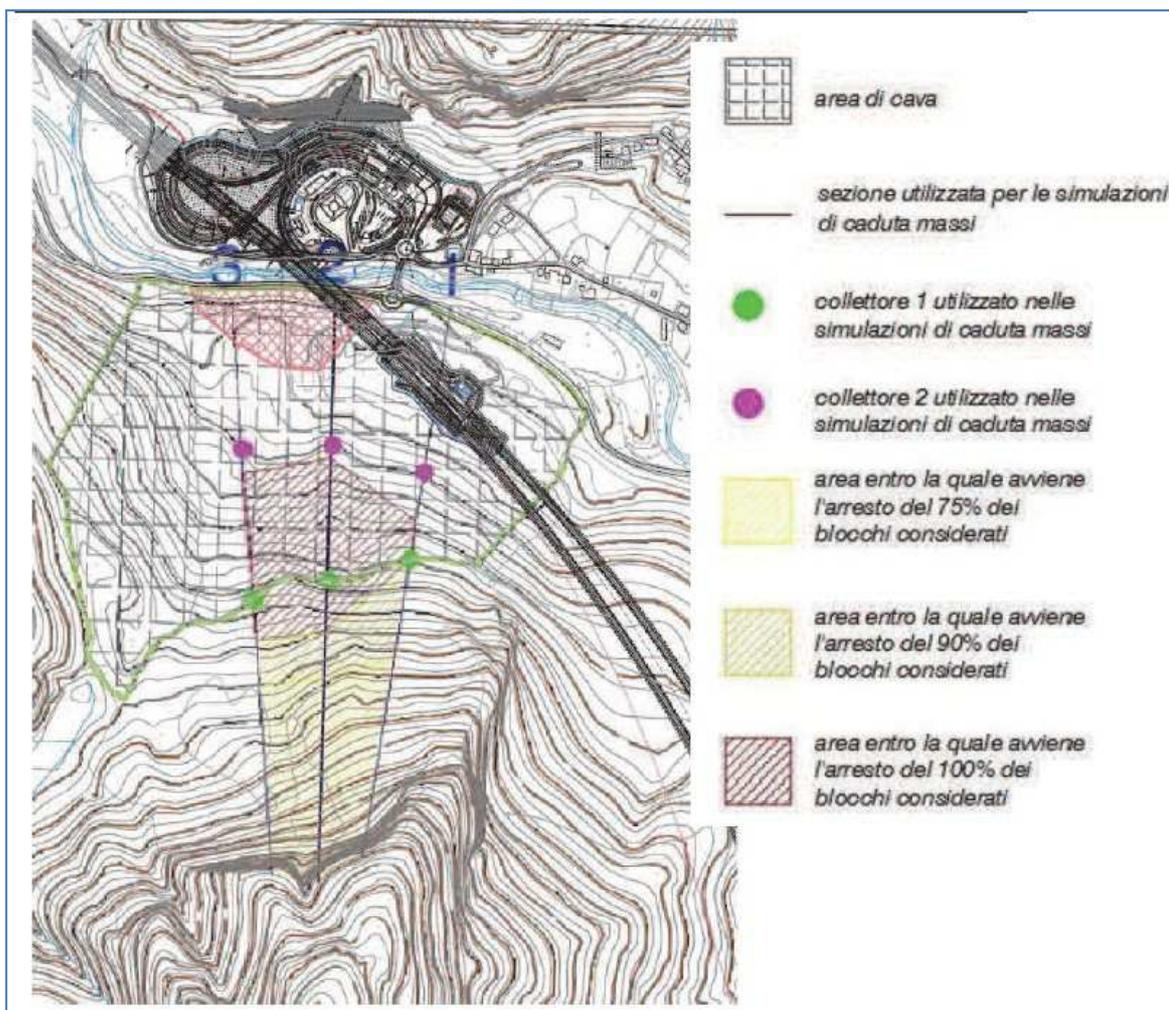


Figura 6 Figura 7.11 della relazione geologica di progetto da cui risulta che il tracciato rimane a valle delle aree entro cui si arresta il 100% dei blocchi.

Uno specifico e dettagliato approfondimento inerente le traiettorie di caduta massi in funzione delle diverse zone di potenziale sorgente è stato redatto in questa sede sia in riscontro alla presente osservazione sia a seguito delle prescrizioni formulate dall'Autorità di Bacino (oggi Distretto delle Alpi Orientali – DAO-) al progetto definitivo tramite nota prot 0003650/INFRA del 17.11.2017.

Le verifiche di caduta massi sono state sviluppate dall'Università Milano Bicocca, referente scientifico il Prof Agliardi, sulla base di una specifica convenzione **che ha coinvolto anche il progettista di cava Marogna**. Sulla base di accurati rilievi geomeccanici di campo, rilievi "non contact" mediante software Rockscan e nuvole di punti TLS è stato preso in considerazione l'intero versante lungo il quale si sono individuate le diverse e potenziali zone sorgente di crollo e i volumi rocciosi potenzialmente instabili. Come rappresentato in figura seguente, e

in coerenza con quanto già proposto dallo studio Ferrero e Mandrone (2015) la Parete La Gioia è stata distinta in un settore est e settore ovest aventi caratteristiche geomeccaniche e strutturali diverse.

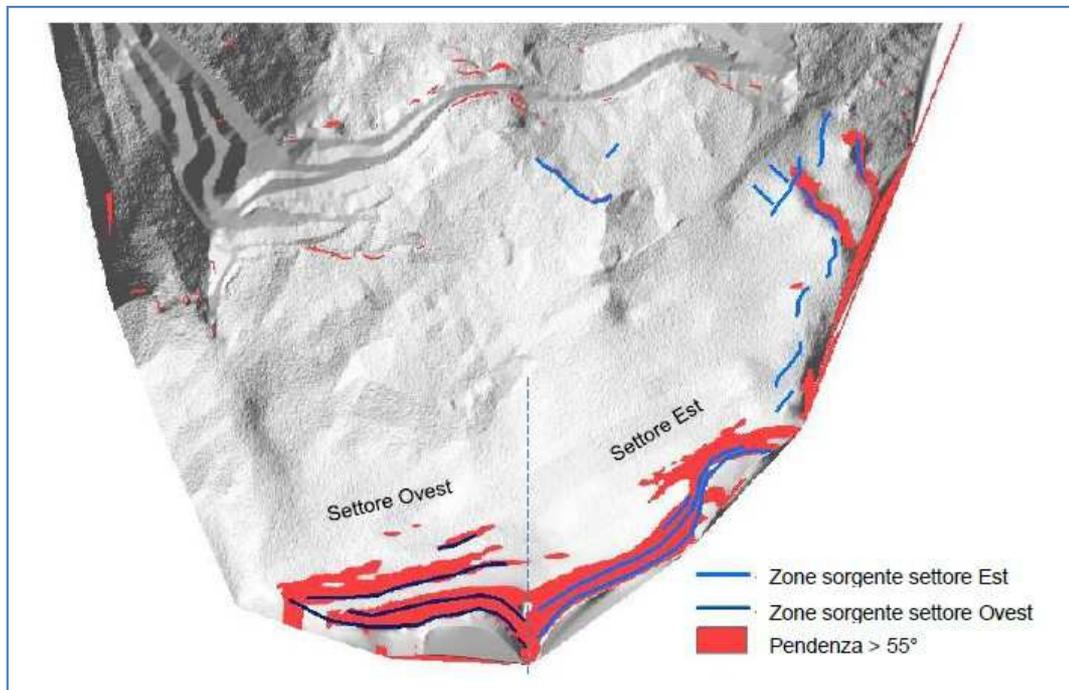


Figura 7 Agliardi et al. Mappatura delle potenziali zone sorgenti di crollo

Il lavoro è stato svolto considerando:

- simulazioni a volume variabile, con valori medi di 10 mc (parete est) e 75 mc (parete ovest) con distribuzione dei volumi comprese fra 0,5 mc e 331 mc;
- simulazioni a volume fisso con blocchi da 5 mc – 75 mc e 100 mc.

Si sono quindi restituite mappe delle traiettorie e frequenze di transito, mappe dell'energia cinetica dei blocchi e mappe delle altezze delle traiettorie per le seguenti configurazioni del pendio:

- stato attuale del versante;
- stato intermedio di coltivazione di cava Marogna, con un piano di cava che prevede l'asportazione di materiale detritico dall'alto verso il basso con progressiva realizzazione di un vallo paramassi a protezione delle aree retrostanti. La verifica è stata condotta considerando un vallo attorno alla quota di 475 m, largo circa 120 m, posto a monte di un rilevato alto almeno 10 m;
- ipotetico stato di progetto finale della cava Marogna con formazione, attorno alla quota 475 m, di un ripiano avente funzione di protezione largo 20 m e, più a valle,

una riprofilatura del pendio con pendenza di circa 20° che si raccorda sino al fondovalle.

I risultati delle verifiche 3D, riepilogati nelle figure seguenti in termini di mappe delle traiettorie e frequenze di transito, in sostanziale congruenza con quanto prospettato in progetto evidenziano come i blocchi in tutte le configurazioni e per tutti i volumi si arrestano prima dei più prossimi tratti all'aperto (imbocco nord galleria S Pietro).

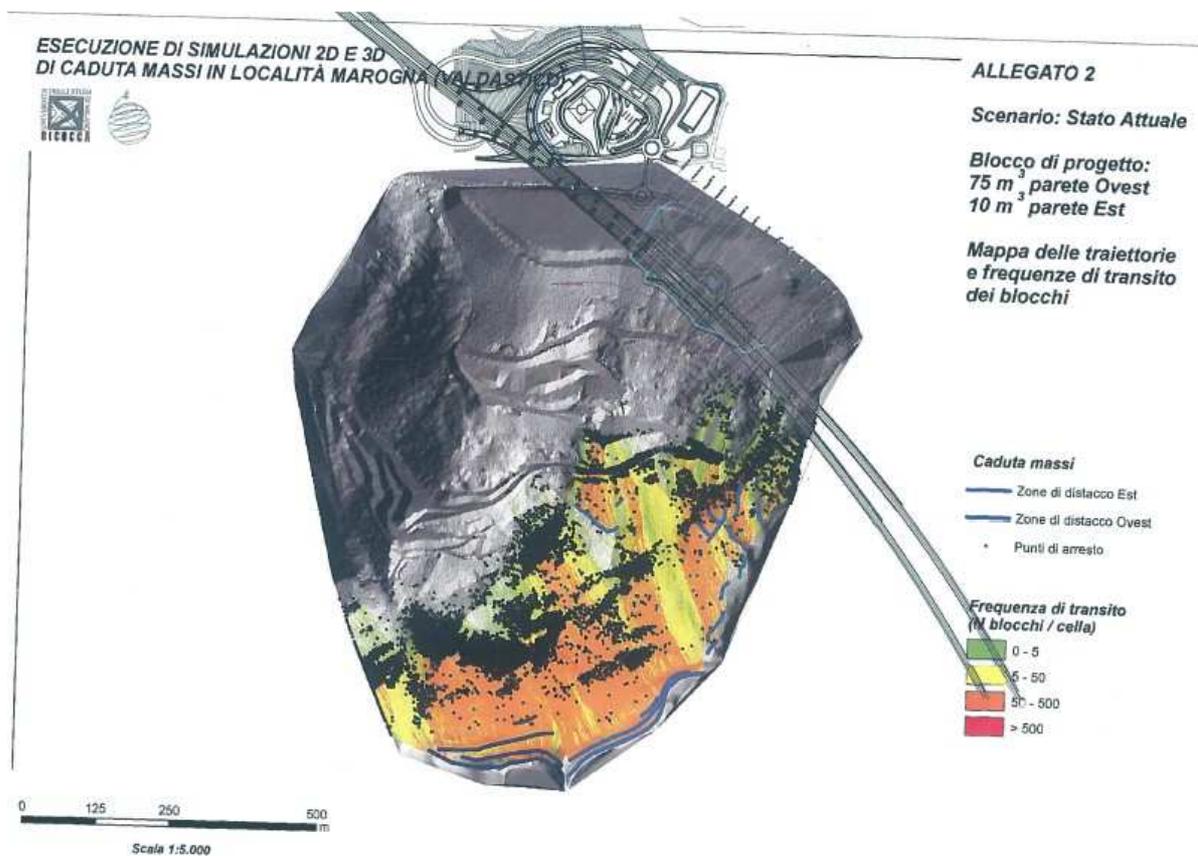


Figura 8 Volume variabile. Stato cava attuale

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

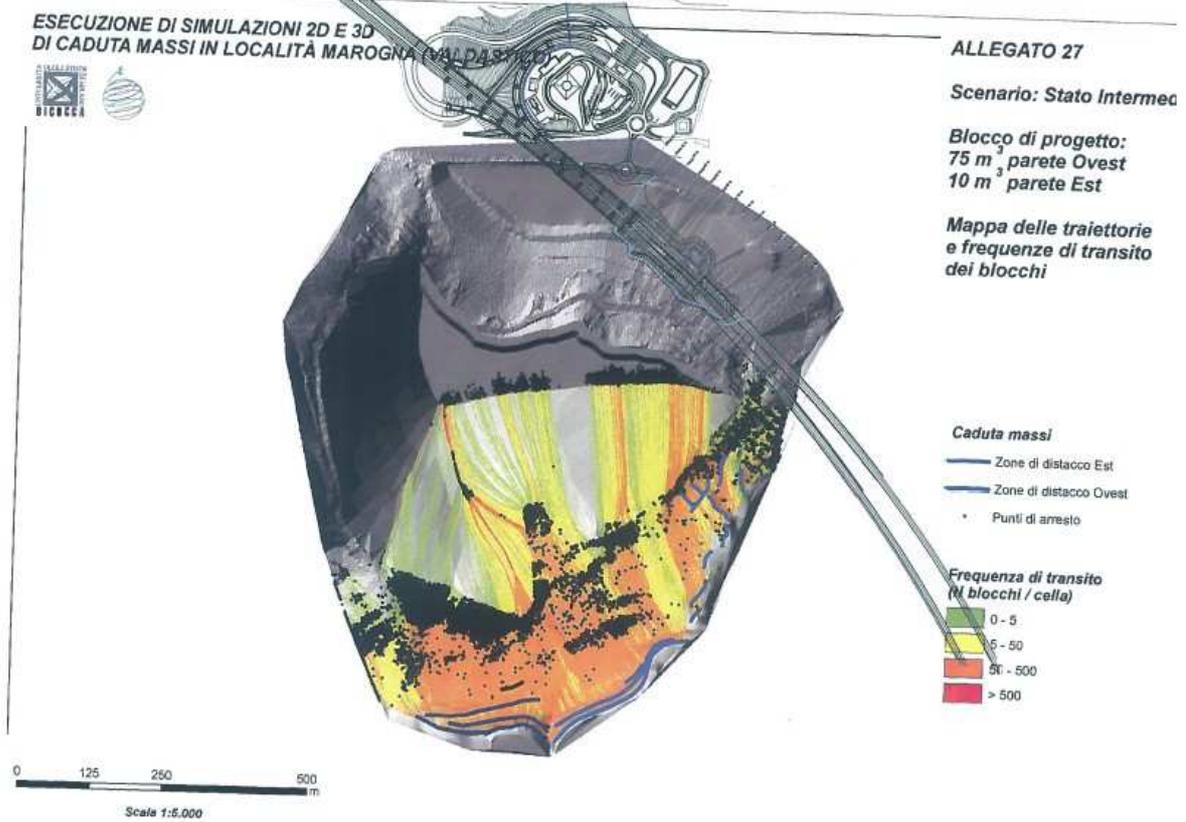


Figura 9 Volume variabile. Stato cava intermedio

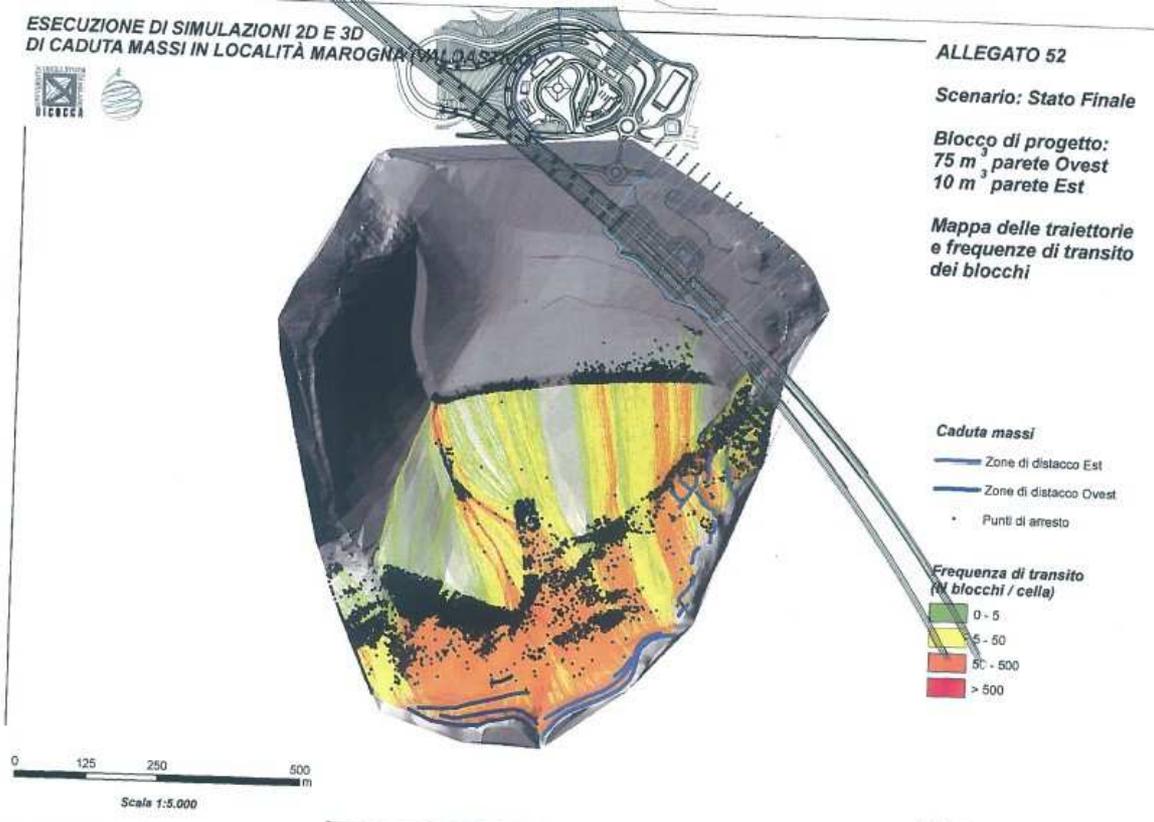


Figura 10 Volume variabile. Stato cava finale

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

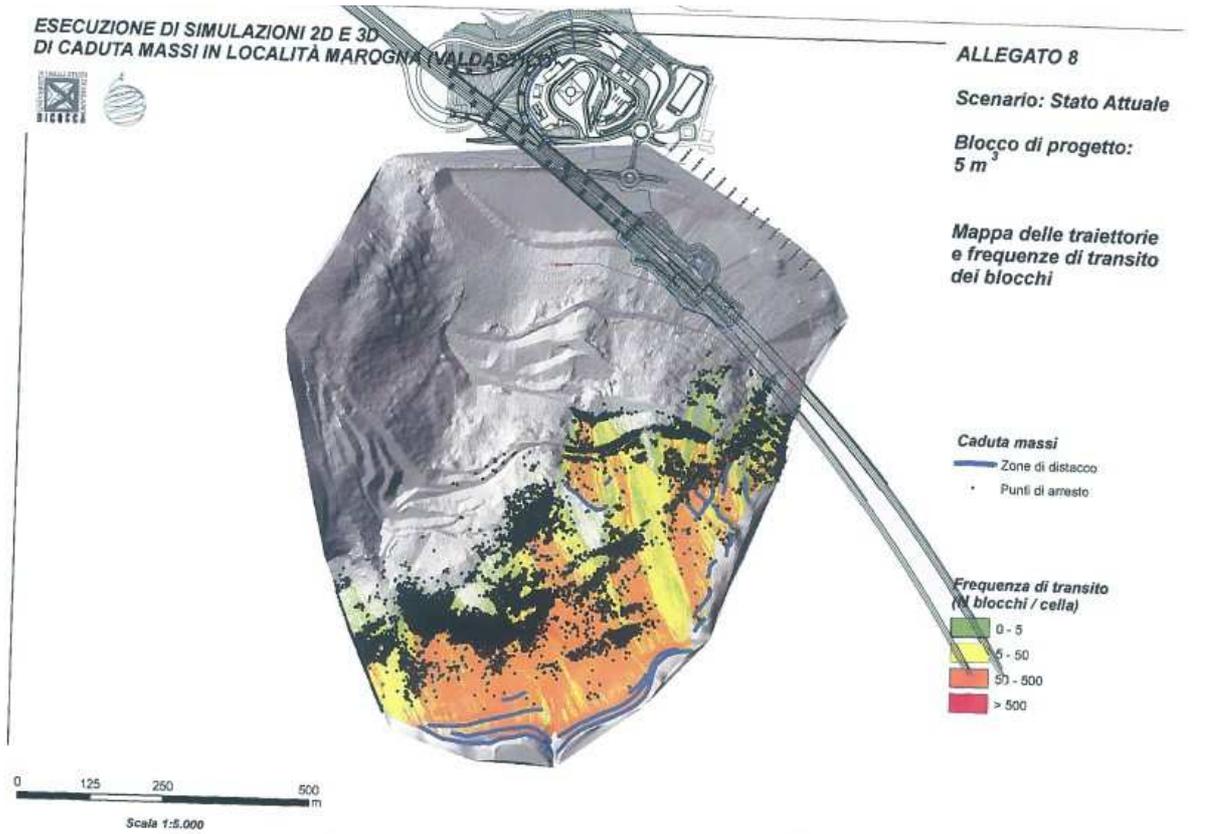


Figura 11 Blocco da 5 mc. Stato cava attuale

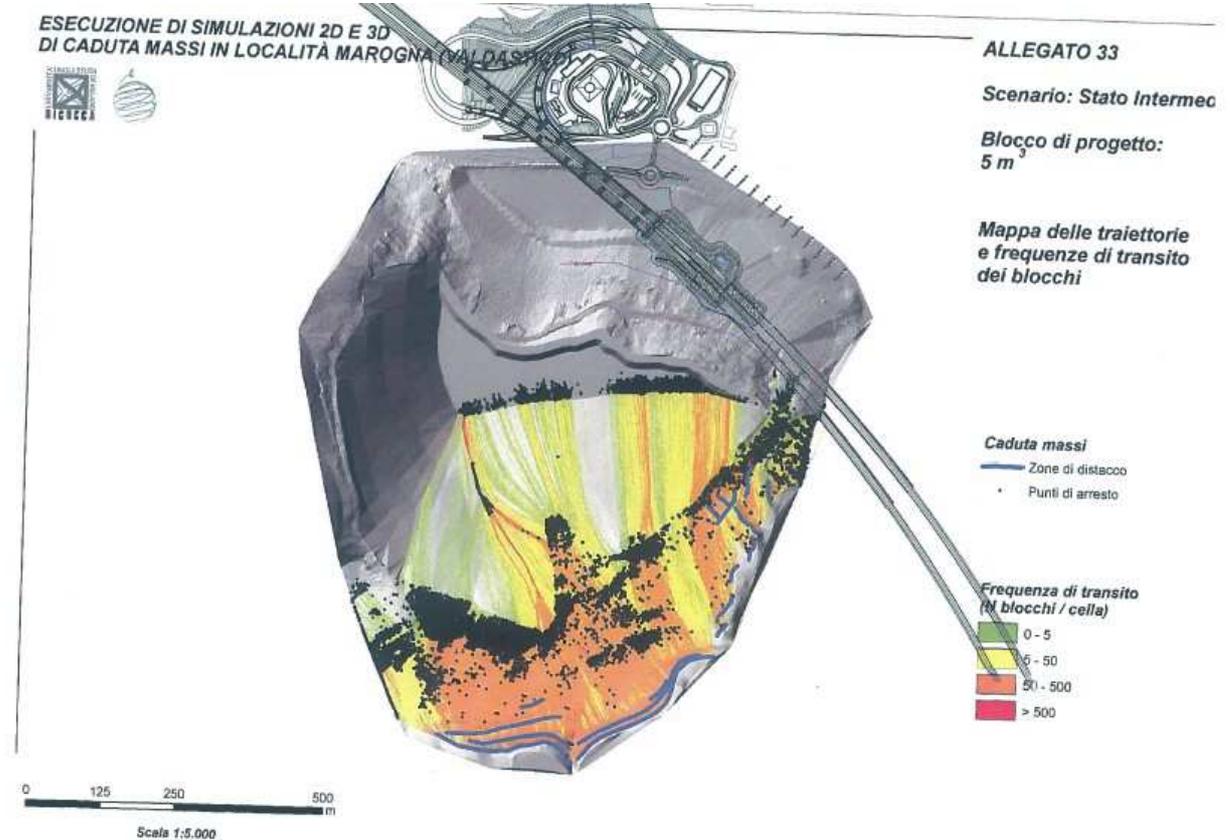


Figura 12 Blocco da 5 mc. Stato cava intermedio

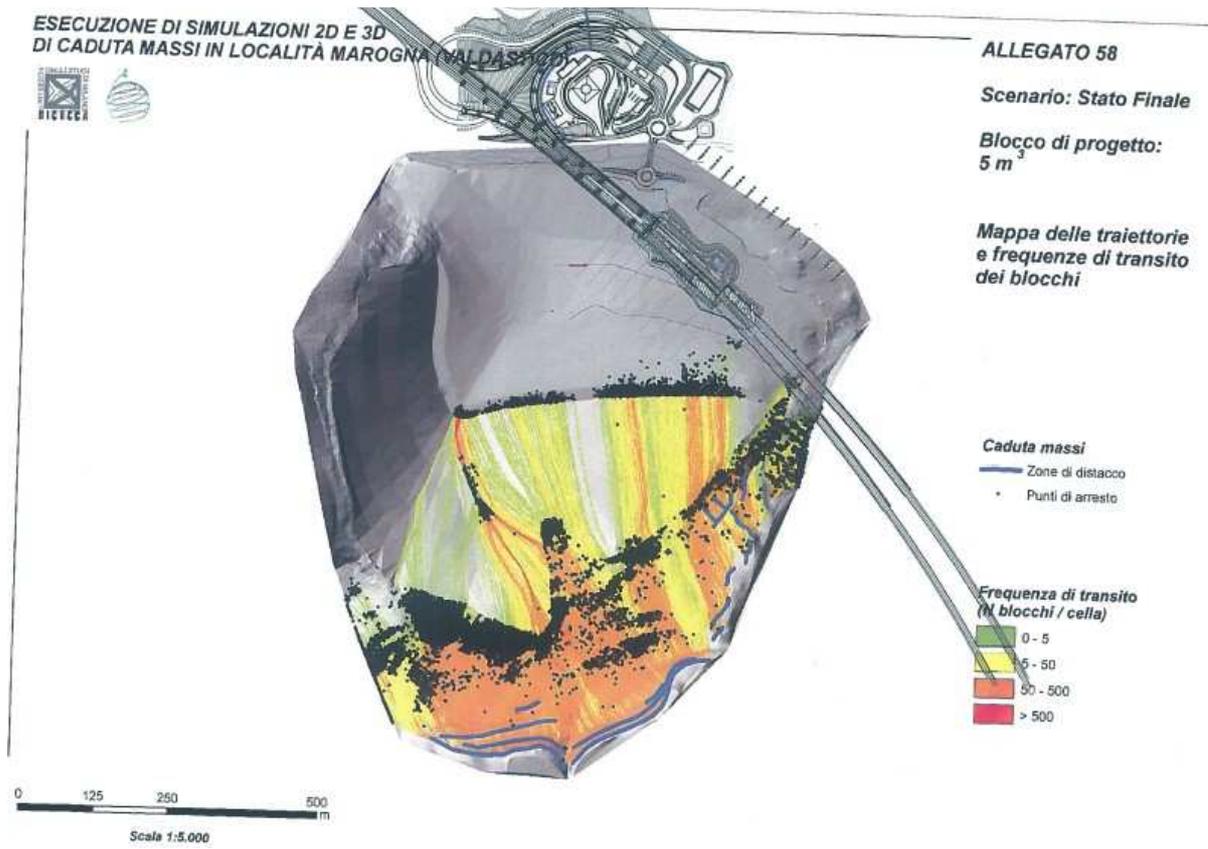


Figura 13 Blocco da 5 mc. Stato cava finale

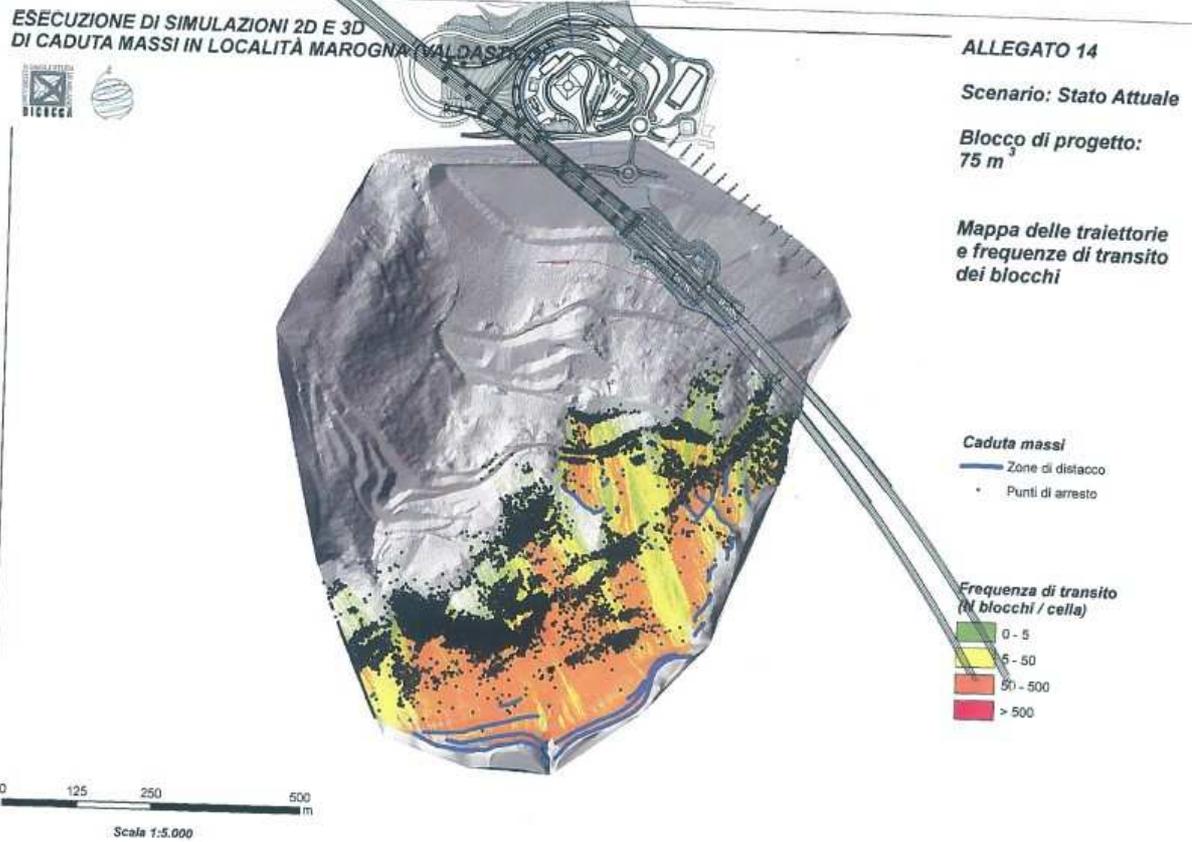


Figura 14 Blocco da 75 mc. Stato di cava attuale

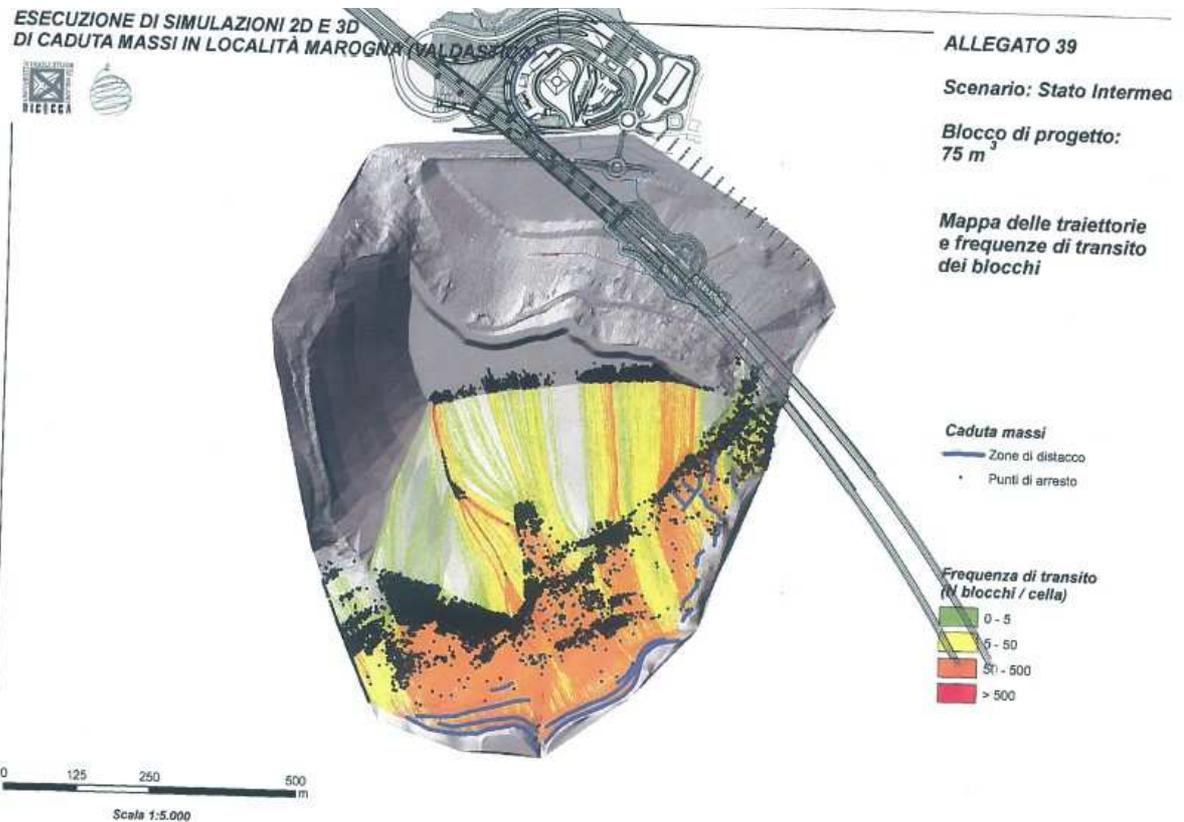


Figura 15 Blocco da 75 mc. Stato di cava intermedio

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

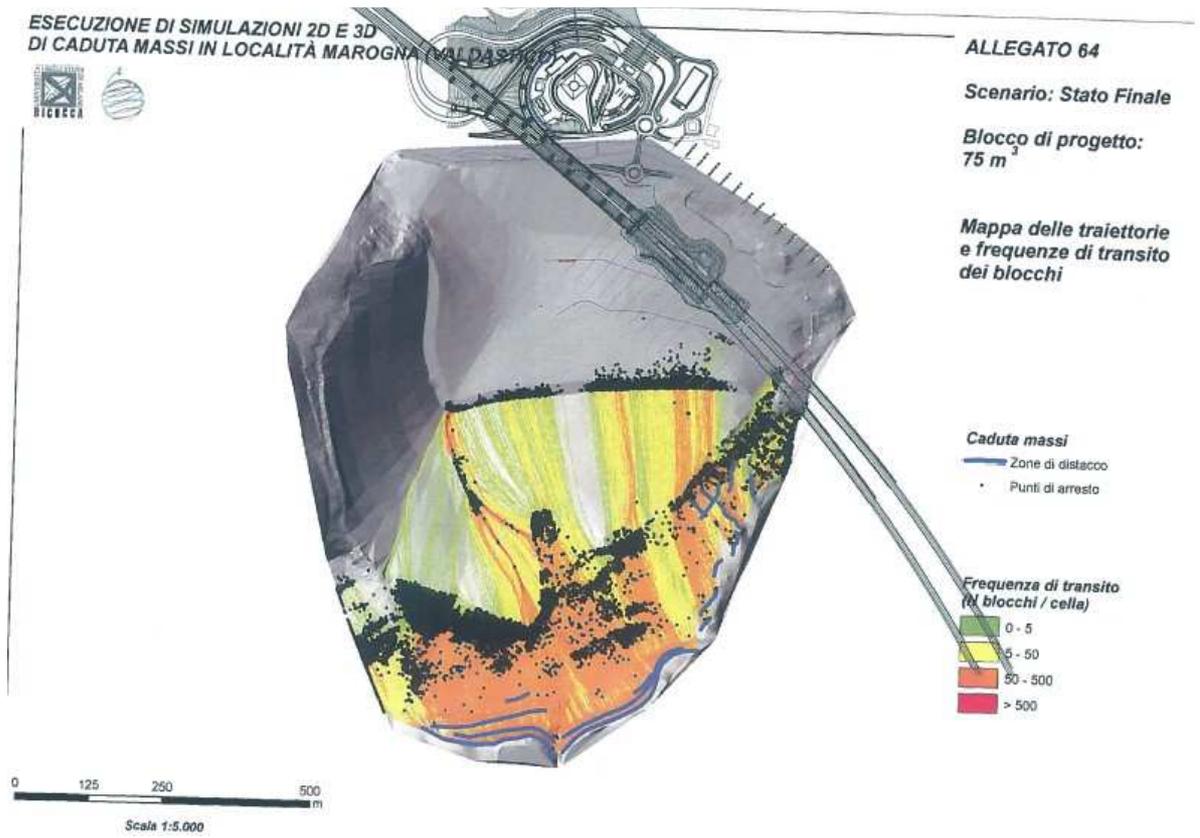


Figura 16 Blocco da 75 mc. Stato finale di cava.

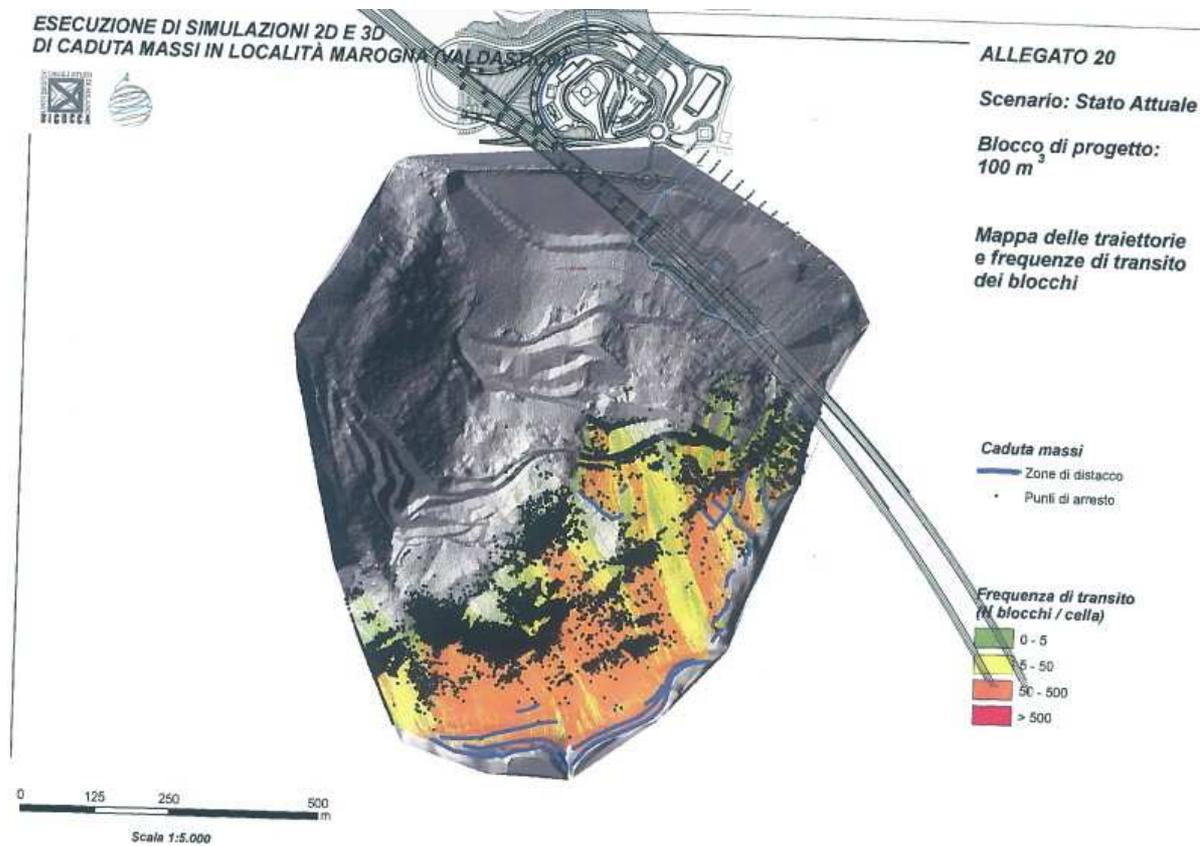


Figura 17 Blocco da 100 mc. Stato attuale di cava

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

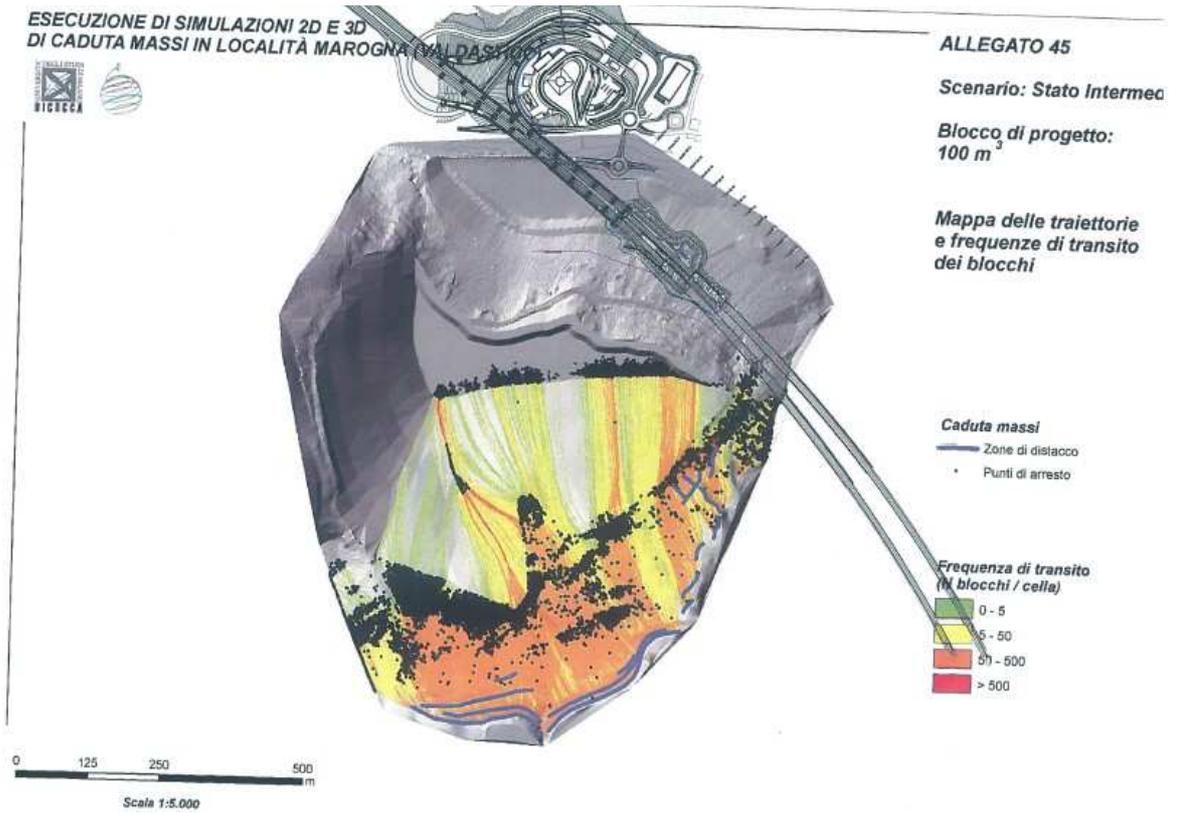


Figura 18 Blocco da 100 mc. Stato intermedio di cava

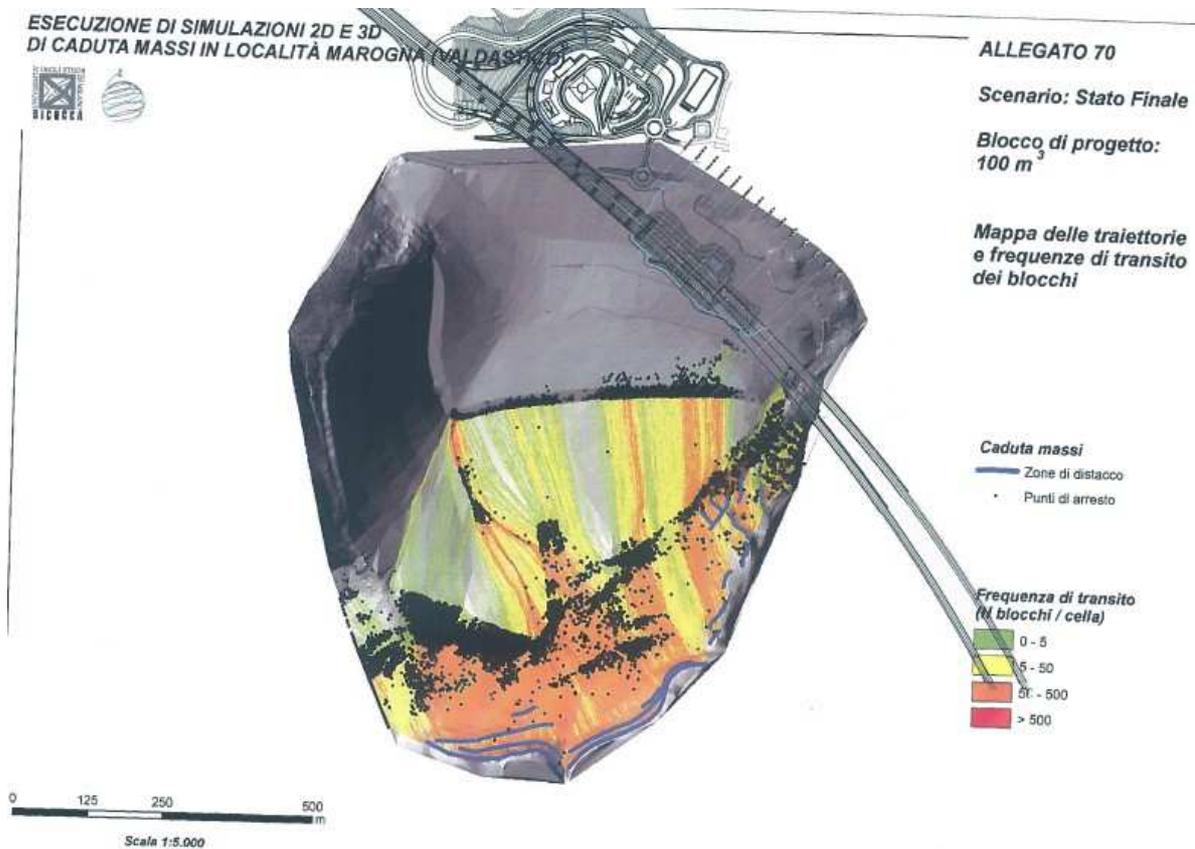


Figura 19 Blocco da 100 mc. Stato finale di cava

Le mappe di pericolosità HRV, di seguito riportate per la simulazione a volume variabile e che costituiscono il riferimento nell'ambito del lavoro, ma restituite anche per le simulazioni a volume fisso, evidenziano come lungo le tratte all'aperto non vi siano condizioni di particolare pericolosità. Una pericolosità media è limitata ad alcuni tratti posti sulla verticale della galleria naturale.

Nelle diverse configurazioni quella relativamente più critica è quella finale nella quale i punti di arresto dei blocchi, e quindi il limite della zona a media pericolosità, si trovano a minore distanza dalle opere all'aperto. Ciò deriva dal fatto che la riprofilatura del pendio nei tratti inferiori, a ultimazione delle attività di cava, contribuisce a creare una superficie lungo la quale il rotolamento dei massi risulta favorito rispetto alla situazione attuale. La migliore configurazione è quella relativa alla protezione offerta da un vallo posto attorno alla quota 475 m, ma buoni margini di sicurezza si hanno anche nella configurazione attuale del pendio.

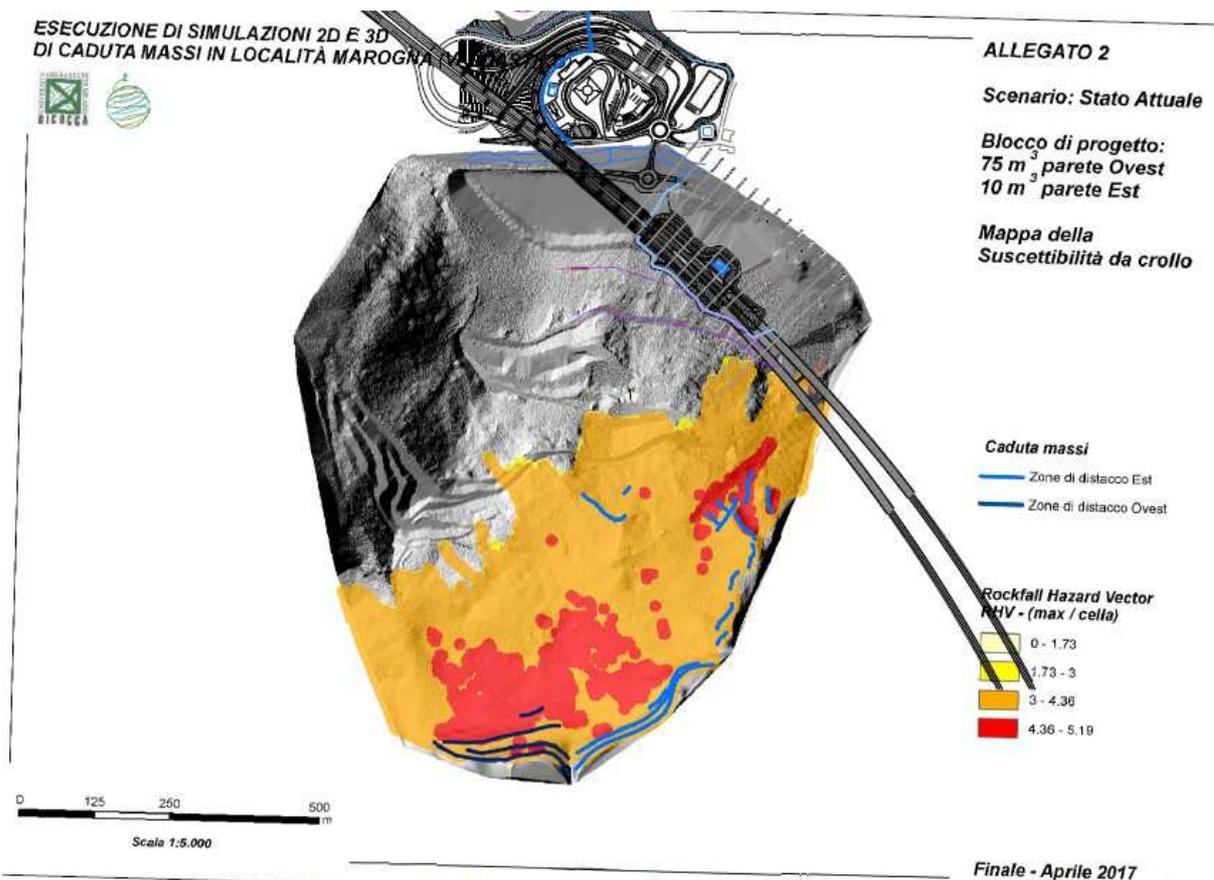


Figura 20 Mappa di pericolosità HRV relativa allo stato attuale

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

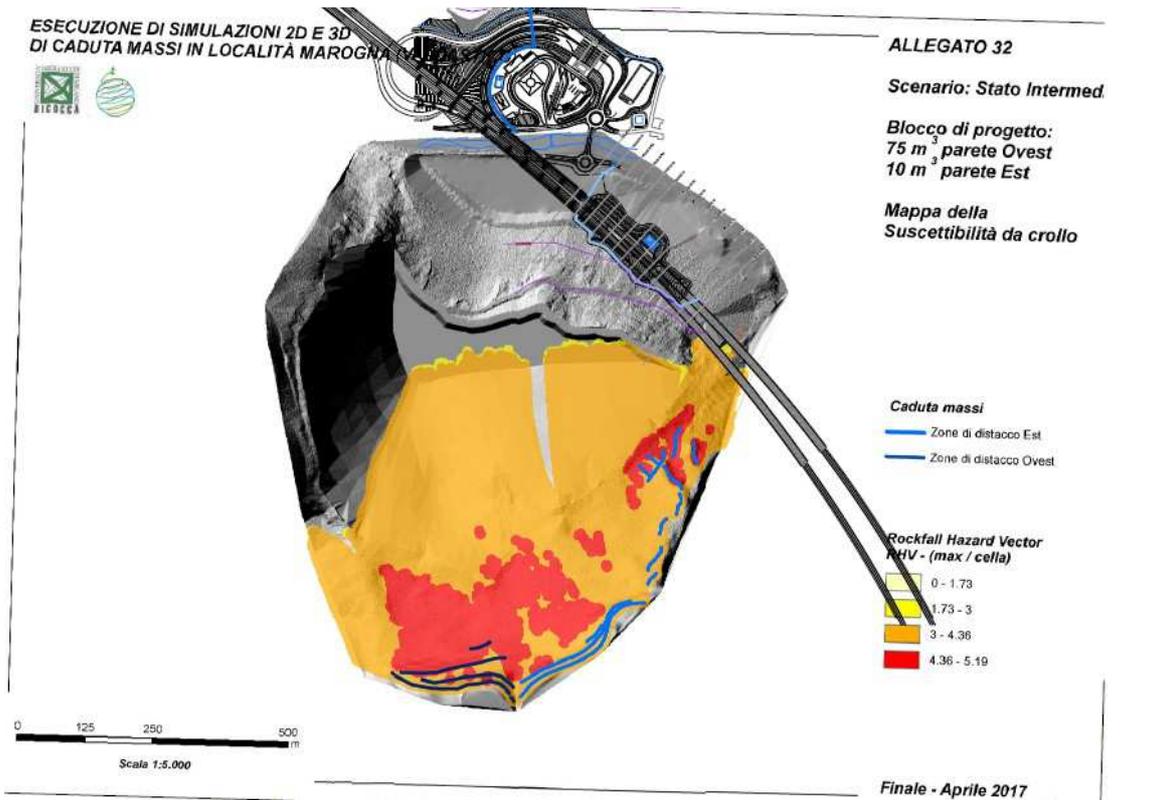


Figura 21 Mappa di pericolosità HRV relativa allo stato intermedio

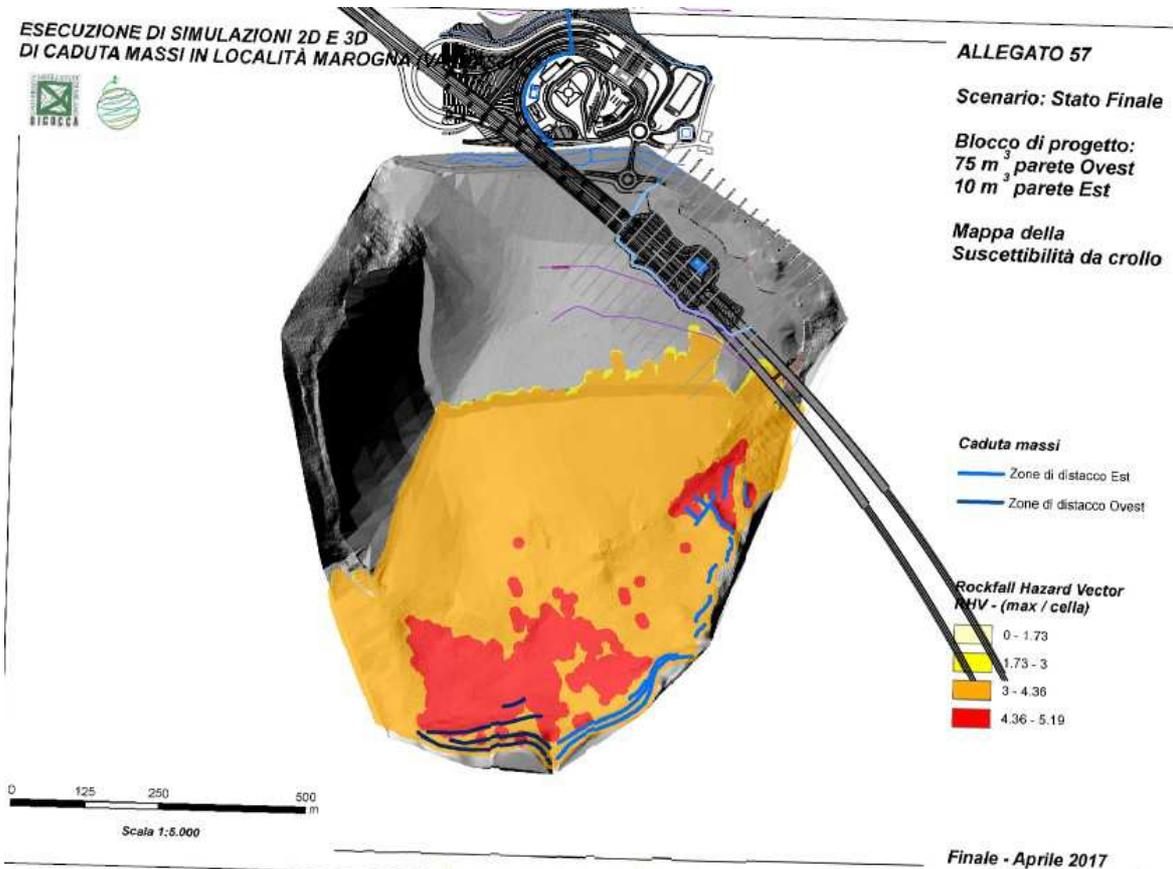


Figura 22 mappa di pericolosità HRV relativa allo stato finale

Ad integrazione della simulazione 3D è stata condotta anche, come richiesto dal Distretto delle Alpi Orientali, una simulazione 2D. Eseguita utilizzando il programma RocFall (Stevens 1988) ha permesso di studiare i moti di caduta libera (moto parabolico) impatto/rimbalzo e rotolamento di blocchi rocciosi tramite simulazioni su profili costituiti da segmenti rettilinei, ciascuno dei quali caratterizzato da specifiche proprietà di restituzione. I risultati della modellazione 2D, ben coerenti con lo studio 3D, sono stati effettuati lungo i profili topografici denominati T1-T2-T3 (che intercettano il viadotto Molino) T4 (imbocco galleria) e T5 (tratto in galleria naturale) rappresentati graficamente in figura seguente.

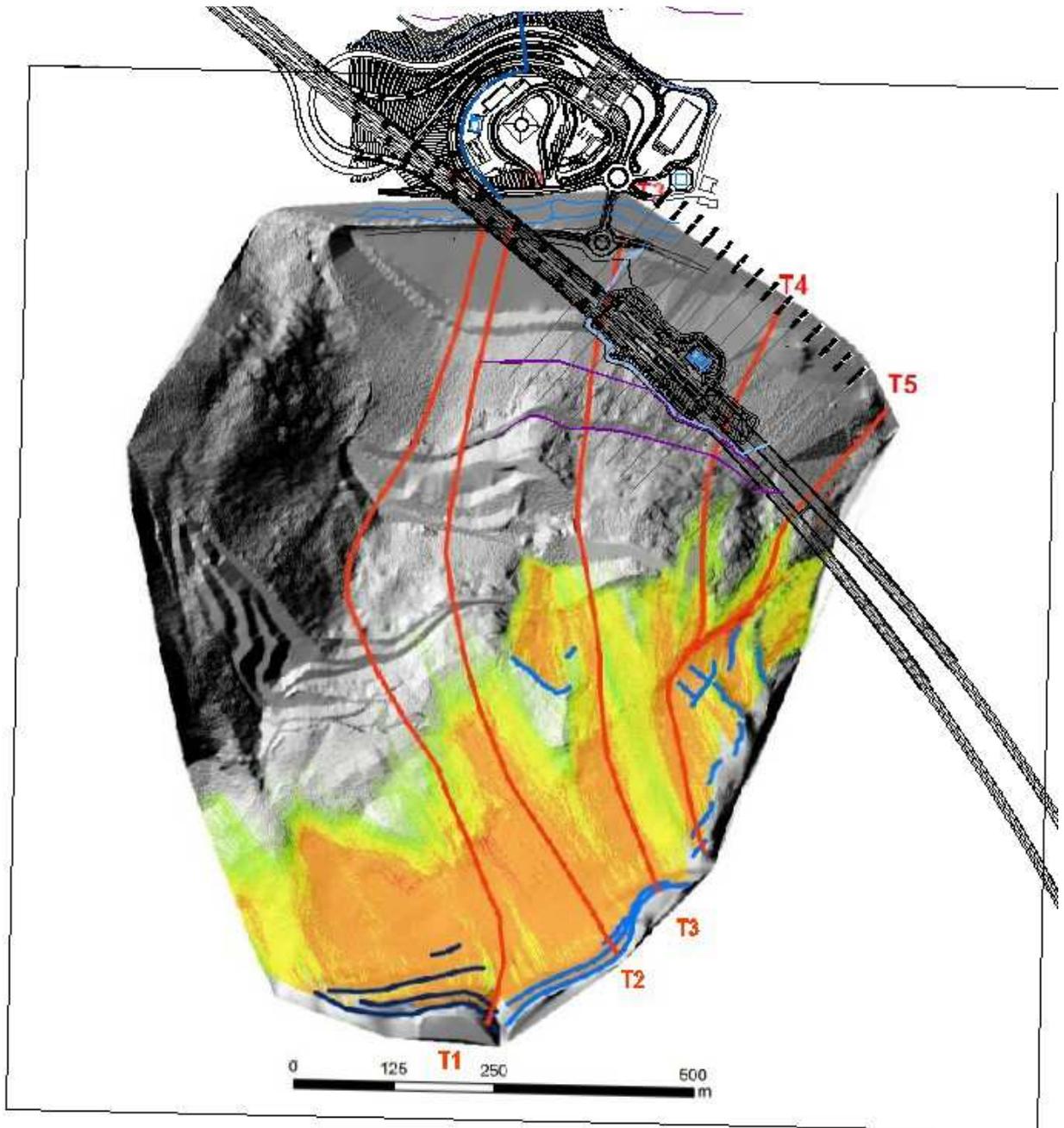


Figura 23 Tracce dei percorsi di caduta considerati nelle simulazioni 2D

Con riferimento alle opere nei profili T1-T2-T3-T4 i blocchi mostrano runout limitato, con una maggiore tendenza alla propagazione verso valle nello scenario finale, mentre le maggiori criticità si registrano lungo il profilo T5 con blocchi che si spingono sino ed oltre alle quote di progetto transitando però al di sopra della galleria naturale.

A livello di maggiore dettaglio nella configurazione attuale sui profili T1-T2-T3 la curva cumulata dei punti di arresto arriva al 100% attorno alla quota 575 m, a fronte di una quota 400 m a cui si trova il viadotto. Sul profilo T4 la curva cumulata dei punti d'arresto arriva al

100% attorno a quota 550 m a fronte di un imbocco posto a quota 410 circa. In ogni caso per il profilo T4 nei tratti a quota inferiore le altezze massime di rimbalzo (3 m) e l'energia cinetica massima (circa 5 Mj) sono compatibili con l'adozione di barriere paramassi ad alta energia (del tipo avente altezza 6-8 m con energia nominale fino a 10 Mj). Nel profilo T5 i massi proseguono la corsa fino al fondovalle di quota 400 m transitando al di sopra della galleria naturale con livelli di energia cinetica non contenibili con tradizionali barriere paramassi.

Nella configurazione finale di cava sui profili T1-T2-T3-T4 la curva cumulata dei punti di arresto arriva al 100% attorno alla quota 475 m. Anche in questo caso nei tratti a quota inferiore si evincono altezze massime di rimbalzo (3 m) ed energia cinetica (5 - 10 Mj) compatibili con barriere paramassi ad alta energia. Nel profilo T5 i massi proseguono la corsa fino al fondovalle di quota 400 m transitando al di sopra della galleria con livelli di energia non contenibili con tradizionali barriere paramassi.

A titolo di esempio di seguito si riportano i risultati delle simulazioni relative ai profili T4 e T5 per la configurazione attuale e finale.

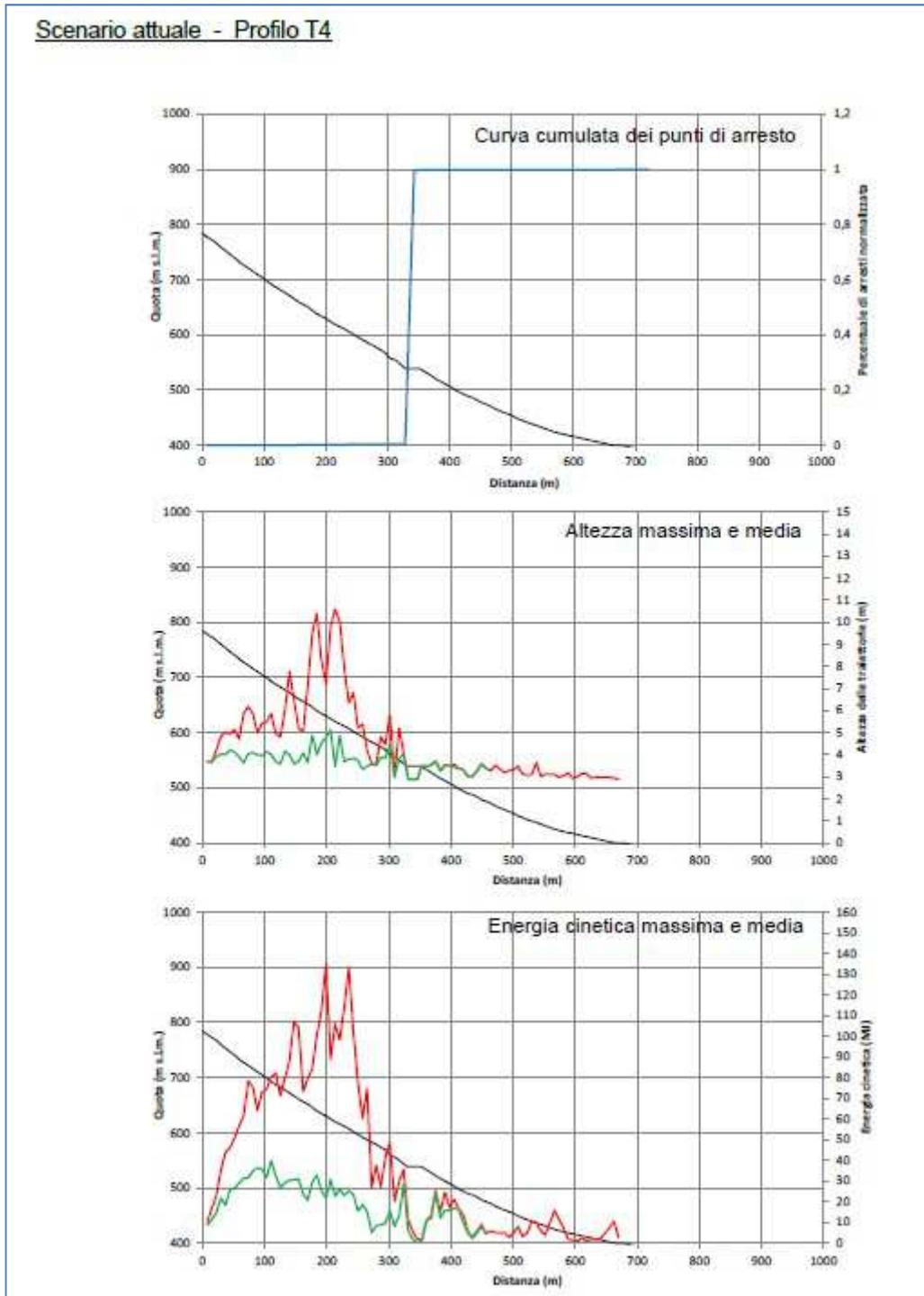


Figura 24 RocFall Simulazioni 2D Scenario attuale profilo T4 (imbocco galleria)

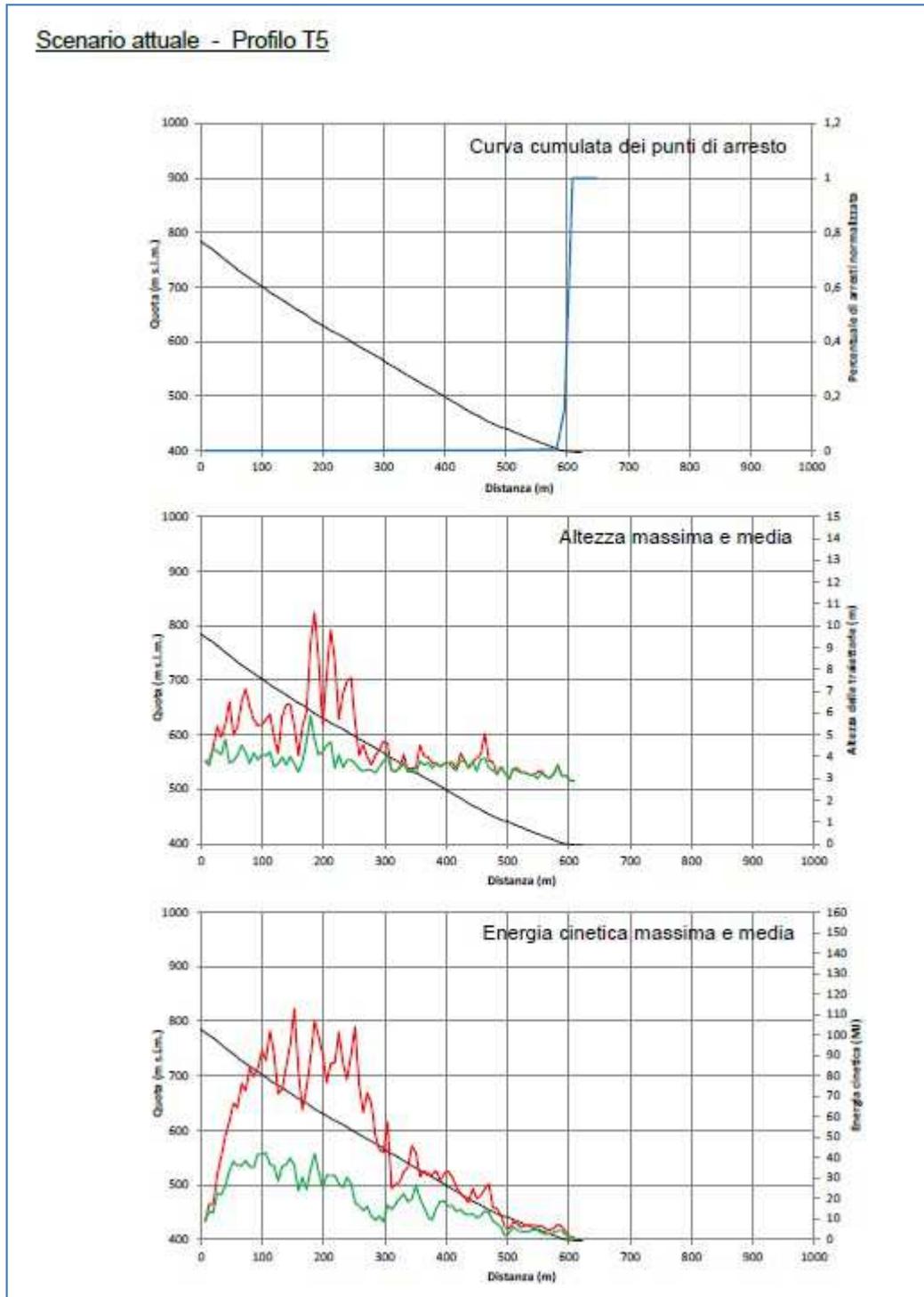


Figura 25 RocFall Simulazioni 2D Scenario attuale profilo T5 (galleria naturale)

Scenario progettuale finale - Profilo T4

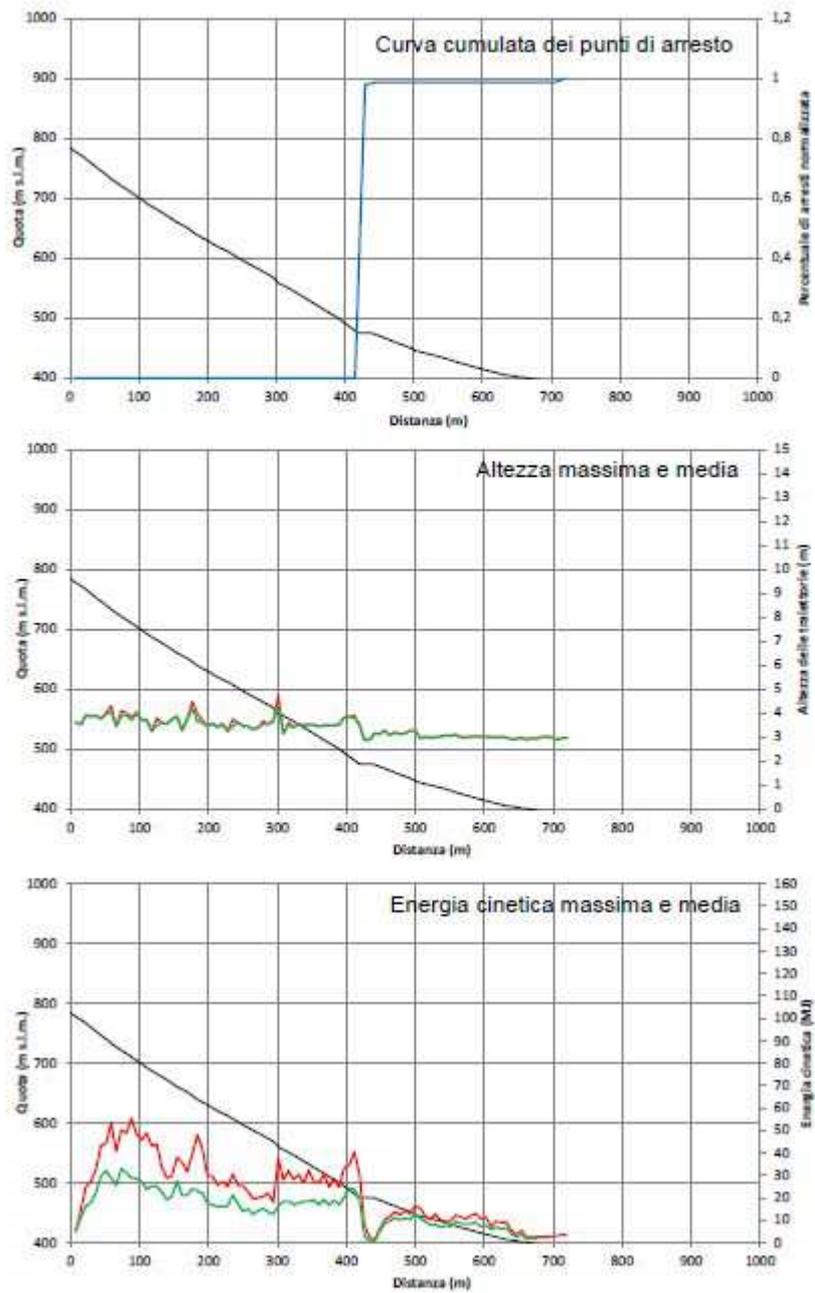


Figura 26 RocFall Simulazioni 2D Scenario finale profilo T4 (imbocco galleria)

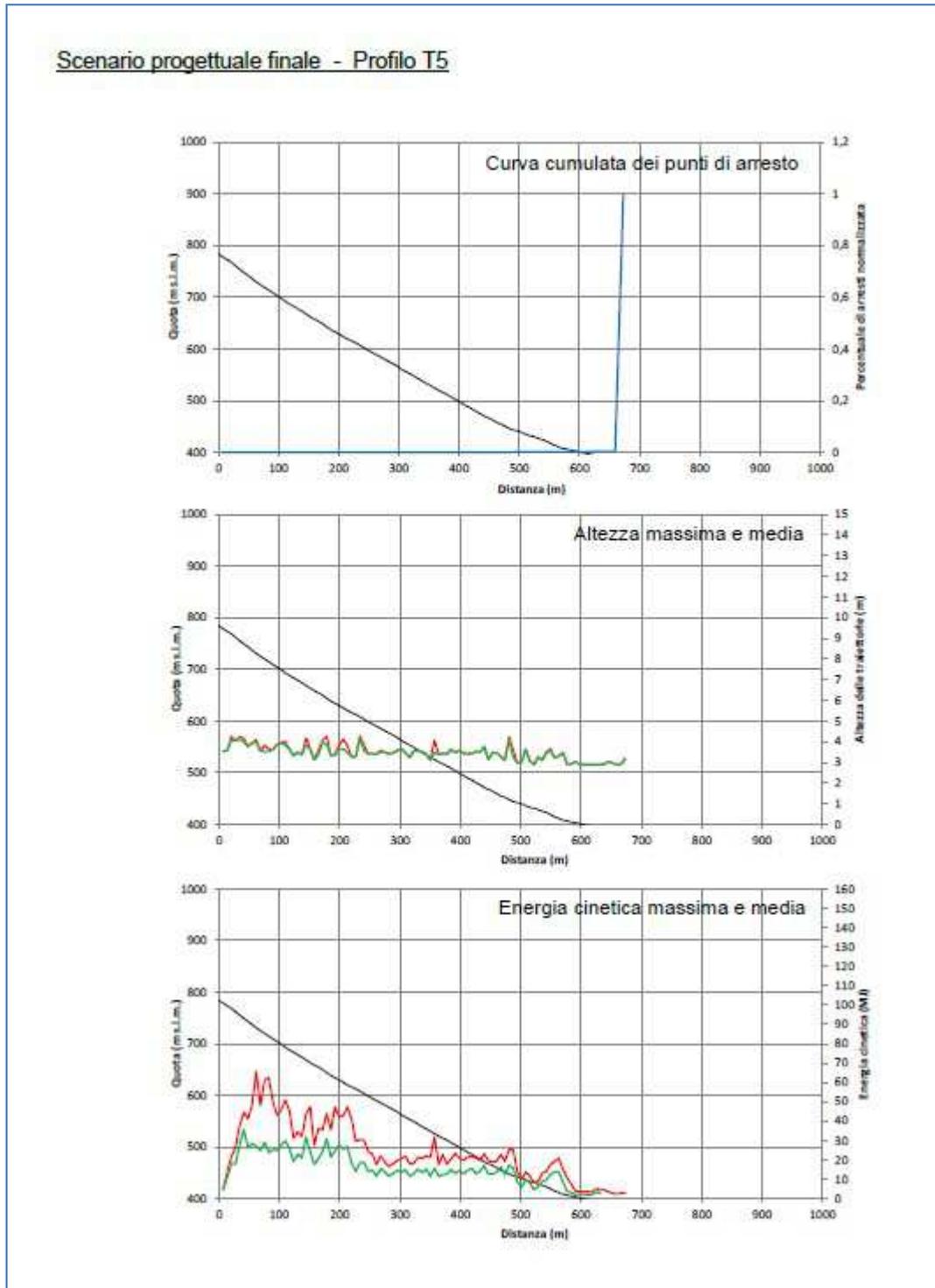


Figura 27 RocFall Simulazioni 2D Scenario finale profilo T5 (galleria naturale)

In conclusione gli studi traiettografici 3D e 2D, riepilogati nelle mappe di pericolosità, evidenziano come le traiettorie di caduta massi non interferiscono con le opere all'aperto. I massi si arrestano infatti a monte del tracciato, mentre in sua prossimità sono al più rilevabili

traiettorie aventi altezza di rimbalzo ed energia cinetica compatibili con barriere paramassi ad alta energia. Una doppia fila di barriere ad alta energia è stata cautelativamente adottata in progetto a protezione del tratto all’aperto interposto fra l’imbocco della galleria S Pietro nord e il viadotto Molino (vedi figura seguente, riferimenti elaborati: Planimetria opere di protezione 08.03.17.001.0101 e Particolari costruttivi 08.03.17.002.0101).

Le verifiche effettuate evidenziano altresì, nei quadranti più orientali delle aree esaminate, condizioni di potenziale pericolosità per la presenza di massi che possono rotolare oltre le quote di progetto mantenendo altezze di rimbalzo e valori di energia cinetica importanti. In tale ambito il tracciato è posto in galleria naturale con coperture decametriche che lo pongono al riparo nei confronti di tali possibili criticità.

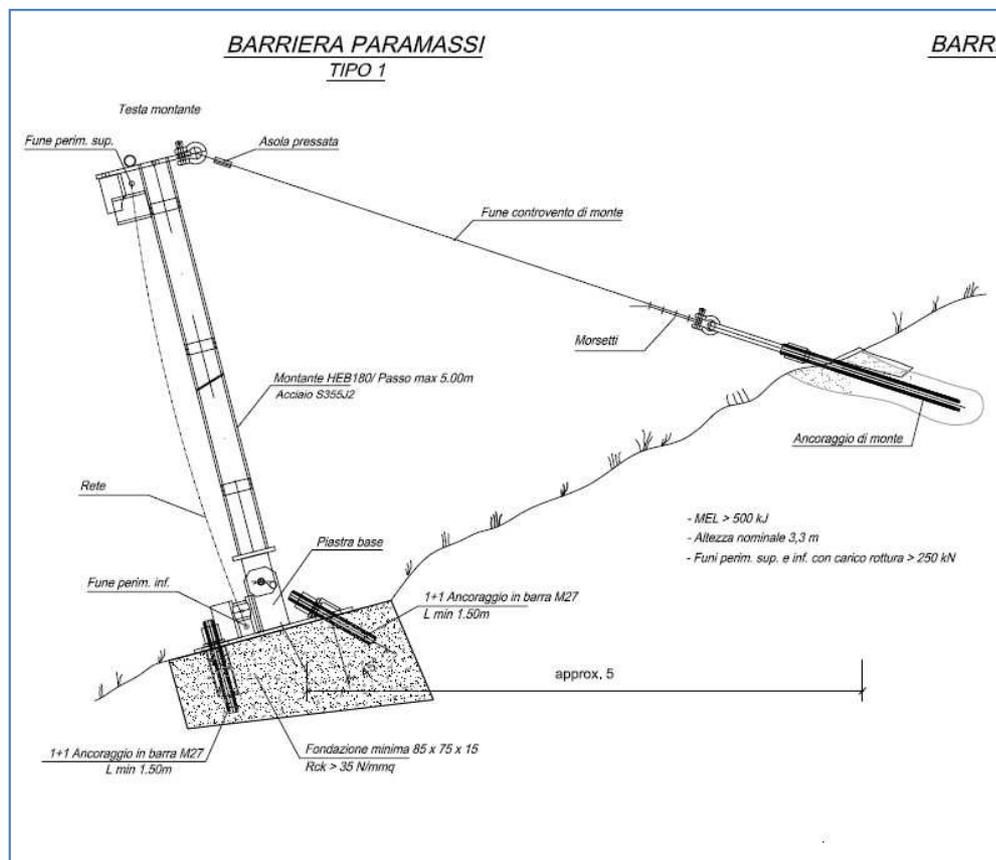


Figura 28 Barriera paramassi ad alta energia adottata in progetto a protezione del tratto all’aperto compreso fra imbocco nord galleria S Pietro e viadotto Molino (Particolari costruttivi elaborato 08.03.17.002.0101)

Nella valutazione dei risultati si deve altresì considerare che tutte le verifiche imposte al modello considerano, cautelativamente, la non frammentazione dei massi all’impatto a terra indipendentemente dall’altezza di caduta, mentre i rilievi di campagna evidenziano come i

massi che si staccano dalla parete La Gioia vanno spesso in frantumi con lancio di schegge e frammenti lapidei eterometrici (vedi foto).



Foto 3 Evidenze di frammentazione di massi una volta impattanti al suolo alla base della parete. Le risultanze degli studi hanno evidenziato altresì come una corretta configurazione del piano di coltivazione contribuisca a ridurre le condizioni di rischio e lo sviluppo delle traiettorie coperte dai massi, specialmente se tale piano di coltivazione prevede uno scavo per gradoni progressivi con la realizzazione di valli paramassi provvisori e definitivi. Contestualmente si evince come una sistemazione e riprofilatura del pendio, nell’ambito delle attività di estrazione, a valle della quota 475 m comporti un aggravio delle distanze di rotolamento dei massi. Tale attività d’intesa con i progettisti e gestori di cava Marogna è stata quindi esclusa.

Il lavoro *“Università degli studi di Milano Bicocca – DISAT - Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e della Terra - Esecuzione di simulazioni 2D E 3D di caduta massi in località Marogna (Valdastico – VI) Responsabile scientifico Prof Federico Agliardi”* riepilogato nelle pagine precedenti è allegato all’elaborato 21.04.02.001 *“Integrazioni richieste dal MIT/DIAO – Relazione di riscontro sugli aspetti geologici”*, e ad esso si rimanda per maggiori dettagli sulle analisi numeriche.

Per quanto attiene la **seconda osservazione** i dissesti evidenziati dall’ISPRA nel catalogo IFFI sono sostanzialmente già riportati nella cartografia di progetto (riferimento: carta del rischio frane elaborato 05.02.05.002). Questo perché tutte le perimetrazioni riportate nel PAI sono

integralmente riprese nel catalogo IFFI e viceversa, in qualità di zone di pericolosità o zone di attenzione, in virtù della convenzione firmata fra Regione Veneto – APAT in data 19.01.2005 che ha portato all’integrazione ed aggiornamento dell’archivio IFFI e della cartografia PAI.

A livello di maggiore dettaglio due sono le frane riportate nel catalogo IFFI in corrispondenza o prossimità del tracciato stradale. Di seguito e in riscontro dell’osservazione si riportano alcuni stralci cartografici di confronto fra la planimetria tratta dal catalogo IFFI e quella del PAI, in modo da fornire immediata evidenza della citata congruenza.

La prima situazione riguarda la frana posta a margine del viadotto Piovene ma comunque in posizione esterna rispetto al tracciato. Indicata nel PAI (vedi figura) con due diversi gradi di pericolosità (P3 a monte e P2 a valle) in funzione della distanza da alcune abitazioni, è riportata allo stesso modo nel catalogo IFFI.

Tale frana, che può rappresentare una potenziale criticità geomorfologica non tanto per le opere in progetto quanto per la porzione di territorio in cui ricade, interessa il potente deposito fluvioglaciale che costituisce la morena frontale del ghiacciaio dell’Astico. Il dissesto è riconducibile, come documentato nella relazione geologica di progetto, ad un fenomeno di erosione al piede operato dall’Astico sul lato esterno di una curva durante l’alluvione del 1966. Da allora non si è ravvisata alcuna riattivazione del fenomeno e l’evoluzione regressiva del coronamento, stante la presenza di materiali caratterizzati da un grado di cementazione per quanto modesto certamente non trascurabile, è sostanzialmente impercettibile. Quest’area sarà oggetto di uno specifico intervento di sistemazione e messa in sicurezza previsto in riscontro alla prescrizioni formulate sul progetto preliminare dall’Autorità di Bacino (prescrizione n.74 della Delibera CIPE n 21 del 18.03.2003) e delle prescrizioni ribadite dal Distretto Alpi Orientali sul progetto definitivo con nota prot 0003650/INFRA del 17/11/2017.

L’intervento in argomento, che prevede la riprofilatura del versante anche mediante muri in terra rinforzata, paratie di pali di grande diametro ed interventi di ingegneria naturalistica, è riportato nella planimetria e nelle sezioni di cui agli elaborati grafici 21.04.04.002.0101 e 21.04.04.003.0101 e più estesamente descritto nella relazione 21.04.04.003.0101.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

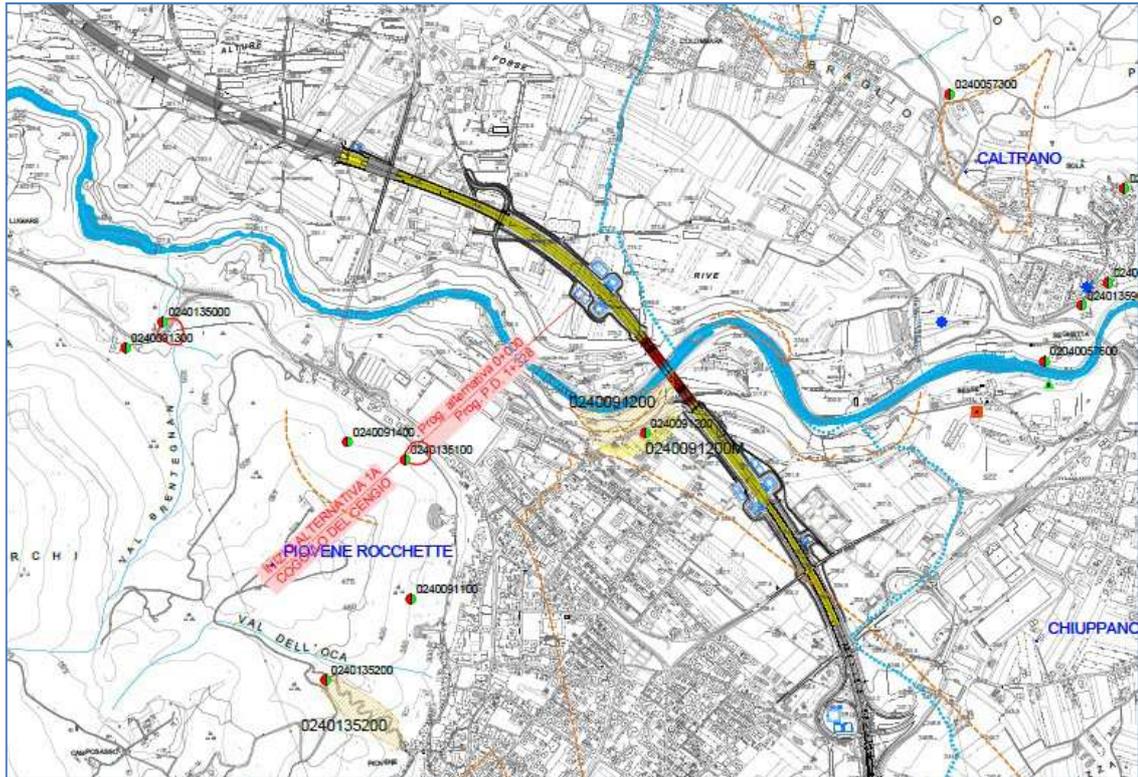


Figura 29 Perimetrazione PAI a Piovene Rocchette a margine del Viadotto Piovene

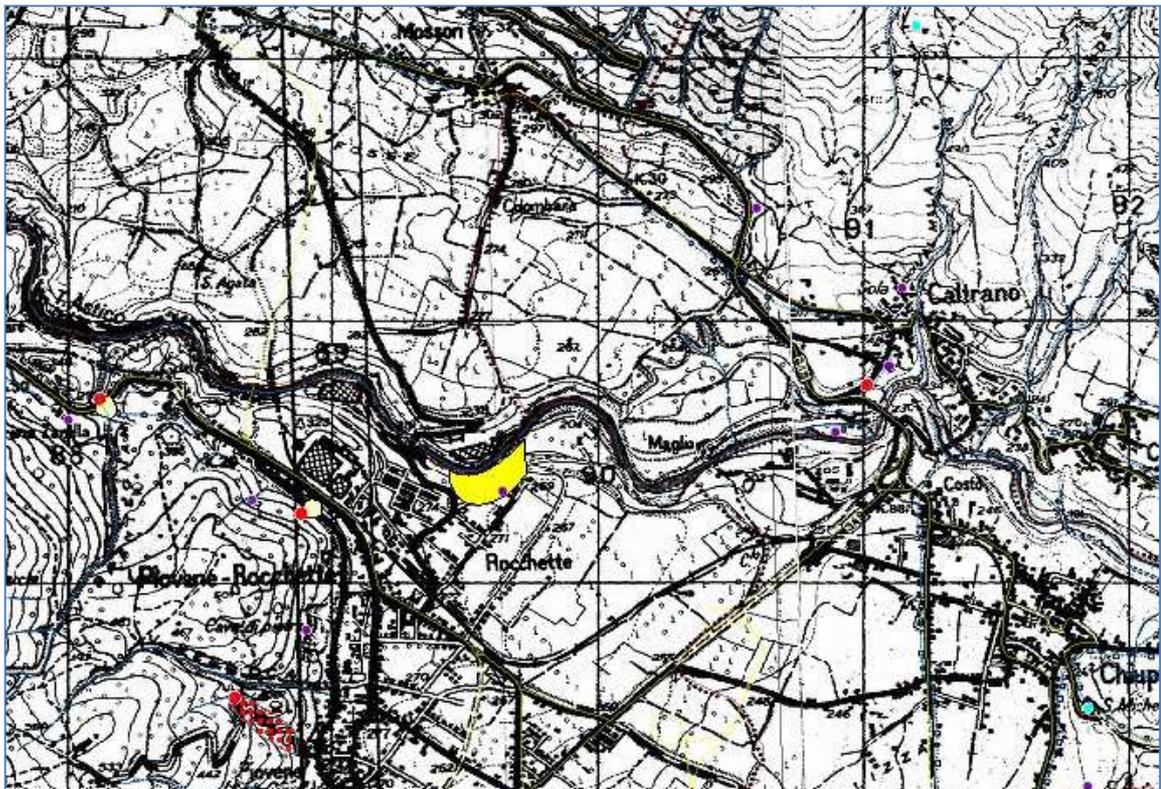


Figura 30 Perimetrazione IFFI a Piovene Rocchette a margine del viadotto Piovene

La seconda situazione è quella già più sopra discussa e riguarda le aree comprese fra l’accumulo della Frana della Marogna e Costa Soggiolo, anche in questo caso in ottima coerenza fra catalogo IFFI e PAI.

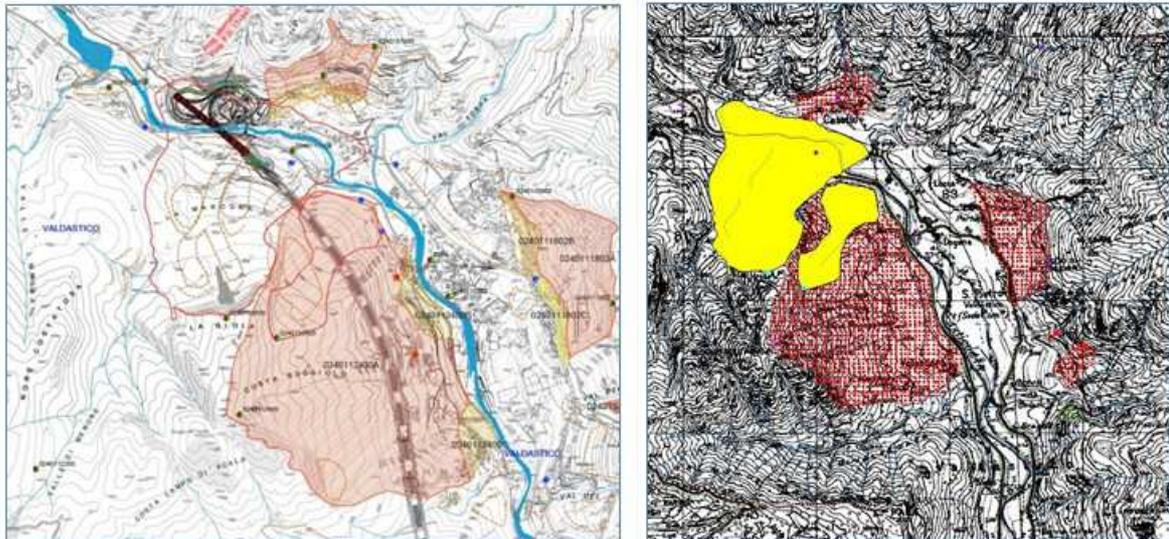


Figura 31 Costa del Soggiolo e La Marogna. Confronto fra la cartografia del PAI (a sinistra) ed il catalogo IFFI (a destra)

In conclusione nell’area in studio le perimetrazioni di cui al catalogo IFFI sono integralmente recepite dal PAI, di cui si è dato ampio riscontro nel progetto. Nelle pagine precedenti sono riportati stralci planimetrici di confronto fra cartografia del PAI e catalogo IFFI che dimostrano la totale coerenza fra i due database.

12 Componente “acque sotterranee”

ACQUE SOTTERRANEE

Il modello idrogeologico è costituito da:

Unità Carbonatica Superiore: formazioni calcaree caratterizzate da medio-elevata permeabilità, che costituiscono l’ACQUIFERO.

Unità Carbonatica Inferiore: costituita dalla “Dolomia Principale”, di minore permeabilità, prevalentemente secondaria, per fatturazione e discontinuità (ACQUITARDO).

All’interno dell’Unità Carbonatica Inferiore si sviluppa la maggior parte del tracciato in galleria. Nei tratti di intercettazione di importanti linee tettoniche e/o cavità carsiche, si avranno maggiori carichi idraulici che innescando il drenaggio delle acque potrebbero costituire elementi di disturbo ai lavori oltre a determinare alterazioni all’assetto idrogeologico del territorio.

In alcuni tratti l’ammasso roccioso dell’Unità Carbonatica Inferiore può essere caratterizzato da numerose discontinuità e/o cavità carsiche che possono determinare un repentino collegamento tra acquifero e acquitaro. Non è ben chiaro dove passerà l’asse stradale, ovvero quali formazioni saranno attraversate dalla sede stradale ed in particolare dalle numerose gallerie. Nel Progetto non è riportata uno studio dettagliato delle condizioni di fatturazione degli ammassi rocciosi che ospiteranno la sede stradale ed in particolare le gallerie.

12. Si richiede di integrare

- a. una caratterizzazione dettagliata degli ammassi rocciosi attraversati dal percorso stradale.
- b. Una rappresentazione di sezioni geologiche del percorso autostradale, al fine della chiara interazione “Galleria – Formazione”

Nel contesto attraversato, dominato da depositi calcareo dolomitici permeabili per fratturazione e per carsismo, particolare attenzione è stata data agli aspetti idrogeologici ed in particolare alla possibile interazione fra gli scavi in sotterraneo e gli acquiferi. Dettagliate considerazioni sono state quindi elaborate in termini di portate drenate ed effetti sulla risorsa idrica sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Per tali aspetti, in ragione della particolarità ed importanza dei temi trattati, si deve fare riferimento alla specifica documentazione progettuale ed in particolare:

- Relazione geologica e geomorfologica, elaborato 03.06.01.001.0101, che descrive il modello geologico, geomorfologico e geostrutturale di base, oltre che le risultanze delle indagini condotte nelle diverse fasi;
- Relazione geomeccanica, elaborato 03.08.01.002.0101, che descrive il modello geomeccanico degli ammassi rocciosi sulla base delle indagini geognostiche e dei rilievi geostrutturali di campagna. In funzione del grado di fratturazione gli ammassi rocciosi sono stati suddivisi in 6 diversi gruppi geomeccanici differenziati in base al grado di fratturazione ed alterazione, al parametro GSI ed al valore di RQD;

Gruppo geomeccanico	Litologia	Fratturazione	Alterazione	GSI		RQD
Gruppo geomeccanico 1A	Dolomia o vulcaniti	Due sistemi discontinuità	No	55	65	> 60-75%
Gruppo geomeccanico 1B	Dolomia o vulcaniti	2 - 3 sistemi di discontinuità	No	45	55	> 50-60%
Gruppo geomeccanico 2A	Dolomia o vulcaniti	Fratturato	Med. alterati	40	45	30 - 40%
Gruppo geomeccanico 2B	Dolomia o vulcaniti	Molto fratturato	SI	35	40	10-25%
Gruppo geomeccanico 3A	Dolomia o vulcaniti	Molto fratturato/tettonizzato	SI	25	35	5-10%
Gruppo geomeccanico 3B	Dolomia o vulcaniti	Tettonizzato	SI	< 25		0%

Figura 32 Relazione geomeccanica . Sintesi dei gruppi geomeccanici e relativi parametri GSI e RQD

- Relazione idrogeologica, elaborato 03.07.01.001.0101, che descrive in dettaglio il modello idrogeologico del tratto di territorio attraversato con riferimento al complesso dei materiali sciolti ed agli ammassi rocciosi. In particolare commenta la cartografia tematica a corredo del testo, illustra l’interferenza fra gli acquiferi e gli scavi in sotterraneo con particolare riferimento al grado di fratturazione, alle principali lineazioni tettoniche ed ai fenomeni carsici. Il documento comprende i risultati di un censimento sorgenti, misure di portata e dei principali parametri idrochimici, analisi chimiche di laboratorio su campioni prelevati da sorgenti e piezometri, specifiche elaborazioni e valutazioni sull’interferenza fra scavi ed acquiferi con stima delle portate drenate e vulnerabilità delle singole emergenze idriche censite. Sulla base del quadro disponibile definisce le condizioni di rischio per tutte le sorgenti ed i pozzi, gli interventi specificamente previsti in progetto su ciascuna galleria ed in funzione della tipologia di scavo (tradizionale e meccanizzato)

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

per inibire il drenaggio operato dal cavo, ed ancora le condizioni di rischio residue per le stesse emergenze idriche in presenza degli interventi di progetto (indagini dirette ed indirette in fase di scavo, interventi di impermeabilizzazione e consolidamento al contorno e al fronte, adozione di sezioni a drenaggio controllato, getto dei rivestimenti definitivi a ridosso del fronte ecc);

Stima delle condizioni di rischio di impatto sulle risorse idriche (sorgenti pozzi) - Stima condotta senza considerare gli interventi

		GRADO DI PROBABILITA' DI ISTERILIMENTO / DEPAUPERAMENTO DELLA RISORSA			
		TRASCURABILE	BASSA	MEDIA	ALTA
IMPATTO O DANNO	POZZO / SORGENTE CAPTATO/A AD USO POTABILE	Pozzo Scalini 1 e 2; Sorg Canaletto (S23D); Secciaretto; Sorgente Valtorra, Rio Torretta; Case Tezza e Casotto (S20D); pozzo Cerati;	Sorgente e Pozzi Rutello (e S6); Bellasio per Righete (e S22D); Sorgente Sella e Val Loza; Pedescala	Pozzo Veronica	Valpegara 1 e 2 (S21c)
	POZZO / SORGENTE PERENNE	Sorgente Piangrande e P6; Sorgente Torre Alta; Contrada Forzati	Sr29.a(Barcarola) e Sr29.b(Maglio)		
	POZZO / SORGENTE STAGIONALE, NON CAPTATA O PER CUI ATTUALMENTE NON SI DISPONE DI DATI	Rio Tevere, Forni Valgrossa; S10 Tones (capitello gioia);	Sg, Sf, S05D (Se), S04D (Sd); S8(Val Cantilia); 439; S26D (Cengiotta)	Sa, Sb, S0d (Casale);	S9;

Legenda della simbologia adottata in merito alle classi di rischio di impatto dei punti d'acqua; (stima in assenza di interventi impermeabilizzanti in galleria)	
	RISCHIO TRASCURABILE; i dati disponibili non evidenziano possibili interferenze fra le sorgenti captate ad uso potabile o perenni ed i lavori o comunque si evidenziano basse probabilità di interferenza, per sorgenti comunque non captate o non documentate.
	RISCHIO BASSO; Sono previste interferenze nella fase di corso d'opera, con probabilità trascurabile per le sorgenti captate ad uso potabile, bassa per le sorgenti perenni, media per le sorgenti non captate o non documentate
	RISCHIO MEDIO; Sono previste interferenze nella fase di corso d'opera, con probabilità bassa per le sorgenti captate ad uso potabile, media per le sorgenti perenni, elevata per le sorgenti non captate o non documentate
	RISCHIO ALTO; sono previste interferenze con probabilità medio-alta per le sorgenti captate ad uso potabile, alta per le sorgenti perenni

Figura 33 Stima condizioni di rischio e impatti su pozzi e sorgenti in assenza di interventi

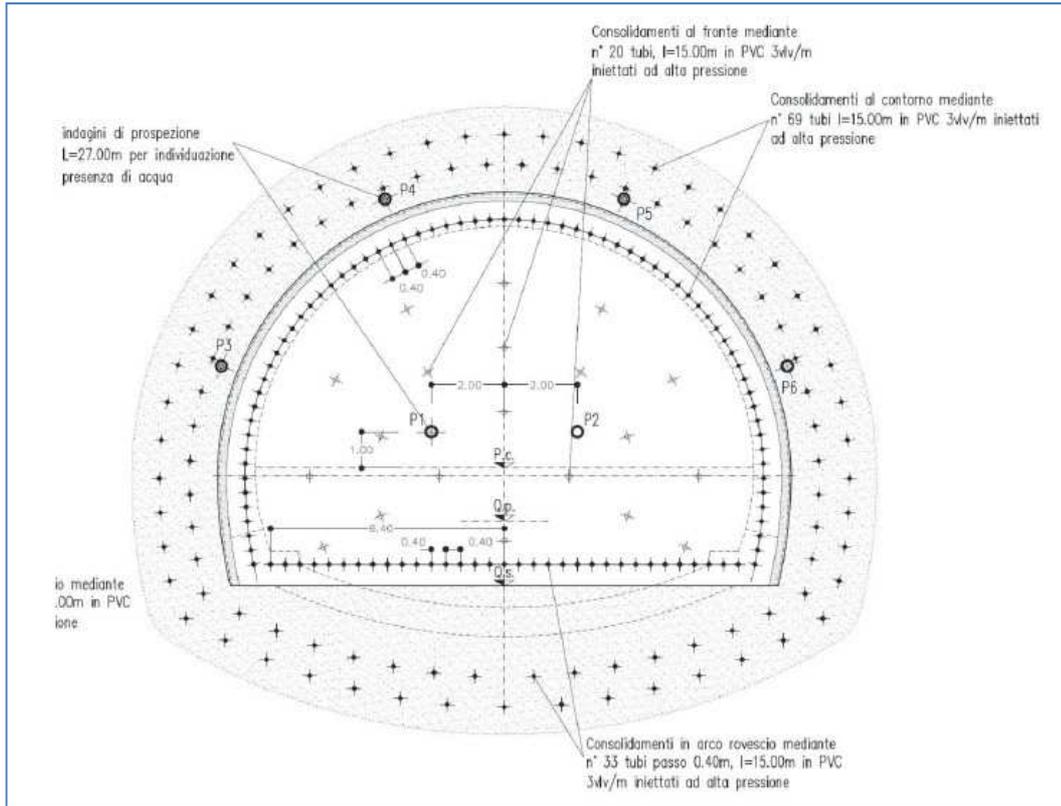


Figura 34 Interventi radiali di impermeabilizzazione e consolidamento

Stima delle condizioni di rischio di impatto sulle risorse idriche (sorgenti pozzi), contemplando gli effetti di mitigazione degli interventi

		GRADO DI PROBABILITA' DI ISTERILIMENTO / DEPAUPERAMENTO DELLA RISORSA			
		TRASCURABILE	BASSA	MEDIA	ALTA
IMPATTO O DANNO	POZZO / SORGENTE CAPTATO/A AD USO POTABILE	Vallegara 1 e 2 (S232)			
	POZZO / SORGENTE PERENNE	Pozzo Scalini 1 e 2; Sorg. Caneletto (S230); Seccianetto; Sorgente Valfora; Rio Timetta; Case Tezza e Casotto (S200); Pozzo Cerati; Sorgente e Pozzo Rutello (e SA); Bellasio per Righetto (e S220); Sorgente Sella e Val Lozza; Fedescalo; Pozzo Veronica;			
	POZZO / SORGENTE STAGIONALE, NON CAPTATA O PER CUI ATTUALMENTE NON SI DISPONE DI DATI	Sorgente Piangrande e P6; Sorgente Torre Arta; Contrada Forstati, S/29 (Biancarola) e S/29 (Magro)			
		Rio Tevere; Forni Vaigrossa; S30 Tones; (Apolito Gioia); Ig. M. SORSO (SA); S04D (SA); (Val Carrara); 439; S26D (Cavigliotta); SA. S0; S04 (Cassia); 99;			
<p>Legenda della simbologia adottata in merito alle classi di rischio di impatto dei punti d'acqua; (stima in assenza di interventi impermeabilizzanti in galleria).</p> <p>RISCHIO TRASCURABILE: i dati disponibili non evidenziano possibili interferenze fra le sorgenti captate ad uso potabile o perenni ed i lavori o comunque si evidenziano basse probabilità di interferenza, per sorgenti comunque non captate o non documentate</p> <p>RISCHIO BASSO: Sono previste interferenze nella fase di corso d'opera, con probabilità trascurabile per le sorgenti captate ad uso potabile, bassa per le sorgenti perenni, media per le sorgenti non captate o non documentate</p> <p>RISCHIO MEDIO: Sono previste interferenze nella fase di corso d'opera, con probabilità bassa per le sorgenti captate ad uso potabile, media per le sorgenti perenni, elevata per le sorgenti non captate o non documentate</p> <p>RISCHIO ALTO: sono previste interferenze con probabilità medio-alta per le sorgenti captate ad uso potabile, alta per le sorgenti perenni</p>					

Figura 35 Stima condizioni di rischio e impatti su pozzi e sorgenti in presenza degli interventi

- Carta idrogeologica (elaborato 03.07.02.002) e carta censimenti punti d’acqua, pozzi, sorgenti e cavità carsiche (elaborato 03.07.02.001.01) che riportano l’ubicazione di pozzi e sorgenti rispetto al tracciato in progetto debitamente distinte in funzione dell’utilizzo, del regime e della portata. Per i tratti in materiale sciolti la carta riporta le isofreatiche che indicano la quota della falda desunta sulla base delle emergenze idriche censite e del monitoraggio piezometrico. Le schede dei singoli punti d’acqua sono allegate in calce alla relazione idrogeologica;
- Profilo geologico e idrogeologico in carreggiata nord e carreggiata sud (elaborati 03.06.05) che permettono di visualizzare le indagini puntualmente eseguite e verificare le formazioni tratto per tratto interessate dagli scavi in galleria. Riportano inoltre l’ubicazione delle faglie principali e secondarie con relativa ampiezza della zona di fratturazione, il locale assetto strutturale, la classe di permeabilità degli ammassi, una stima degli afflussi previsti in fase di scavo, le condizioni idriche attese, il carico idraulico, l’ubicazione lungo il profilo di fenomenologie carsiche rilevate, il rischio di intercettare cavità carsiche, l’ubicazione di sorgenti ecc;
- Profilo geotecnico e geomeccanico in carreggiata nord e sud (elaborati 03.08.02) riporta quanto già presente nel profilo geologico e idrogeologico integrandolo con la determinazione dei parametri RMR e GSI e con la caratterizzazione geotecnica – geomeccanica dei terreni.
- Sezioni geologico - stratigrafico trasversali sono riportate nelle tavole 03.06.05.003.0102 e 0202 con riferimento ai tratti in sotterraneo e quindi alle gallerie Cogollo, Pedescala e S Pietro.

Le integrazioni richieste sono contenute negli elaborati progettuali sopra elencati a cui, per completezza e per una chiara visione d’insieme, si deve fare riferimento.

A livello generale e senza alcuna presunzione di completezza si può brevemente riepilogare quanto segue: Gli ammassi rocciosi interessati dagli scavi in galleria sono fondamentalmente riconducibili alla Formazione della Dolomia Principale e, in maniera subordinata e limitata alla sola galleria Cogollo, alle Vulcaniti. Sulla dolomia poggiano, senza interferire direttamente con gli scavi, formazioni calcaree giurassico cretacee. Materiali sciolti di copertura di natura detritica, alluvionale o fluvioglaciale sono circoscritti alle zone d’imbocco, alla prima porzione di tracciato compresa fra inizio intervento e l’imbocco sud della galleria Cogollo ed infine agli attraversamenti dell’Astico.

Tutte le sorgenti censite sono collocate nella Dolomia o più limitatamente nei depositi fluvioglaciali del tratto compreso fra Piovene Rocchette e la galleria Cogollo.

La roccia risulta generalmente caratterizzata da una permeabilità modesta per fratturazione, localmente per carsismo in relazione alla composizione litologica prevalente (calcari

piuttosto che dolomie) con una significativa accentuazione in corrispondenza delle principali discontinuità tettoniche e/o delle cavità carsiche (normalmente quest'ultime si rinvennero proprio nei contesti a maggiore fratturazione).

accentuazione in corrispondenza delle principali discontinuità tettoniche e/o delle cavità carsiche (normalmente quest'ultime si rinvennero proprio nei contesti a maggiore fratturazione).

Le permeabilità delle diverse formazioni, e delle principali zone di disturbo tettonico, sono giustificate nella relazione idrogeologica e brevemente elencate di seguito.

- Depositi glaciali e fluvioglaciali 1×10^{-6} m/s
- Depositi alluvionali 1×10^{-4} m/s,
- Detriti di versante: $K= 10^{-4}/10^{-6}$ m/sec
- Vulcaniti indifferenziate: $K= 10^{-6}/10^{-8}$ m/sec
- Dolomia principale: $K= 10^{-6}/10^{-8}$ m/sec
- Faglie secondarie: $k= 10^{-6}/10^{-7}$ m/sec
- Faglie principali: $k= 10^{-5}/10^{-6}$ m/sec

In particolare nel capitolo 7.1 della relazione idrogeologica, "stima della permeabilità degli ammassi rocciosi", si elencano i valori di permeabilità ottenuti dalle prove Lugeon in sito confrontando punto per punto tali permeabilità con la determinazione dell'RQD, con la descrizione del materiale di cui alle colonne stratigrafiche e con la fotografie delle cassette nel tratto testato. La figura seguente ad esempio, tratta dalla relazione idrogeologica di progetto, è relativa al sondaggio S8D in vulcaniti (galleria Cogollo) e riporta i valori di permeabilità espressi in unità Lugeon e m/s con buona congruenza nei confronti dell'RQD, ovvero i più alti valori di permeabilità (10^{-5} m/s) sono relativi ad un tratto estremamente fratturato con valori di RQD non superiori al 20%.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Sondaggio	Lunghezza (m)	Prove di permeabilità Lugeon			Formazione	Descrizione stratigrafica – litologica del tratto di prova	RQD nel tratto di prova	Documentazione fotografica carote nel tratto di prova
		Profondità di prova (m)	Unità Lugeon	K (m/sec)				
S8D	77	14-15	105	$1.04 \cdot 10^{-5}$	Vulcaniti	Piroclastite riolitica litoide fratturata a tratti intensamente, con livelli pluridecimetri di aspetto cataclastico	15-20 %	
		24-25	17	$9.86 \cdot 10^{-8}$		Piroclastite riolitica litoide di aspetto massiccio, colore grigio scuro	65%	
		34-35	1	$1.68 \cdot 10^{-7}$		Piroclastite riolitica litoide di aspetto massiccio a tratti fratturata, colore grigio scuro	80-100%	
		66-67	3.5	$3.45 \cdot 10^{-7}$		Piroclastite riolitica litoide di aspetto massiccio, colore grigio, passate intensamente fratturate	80-85%	

Figura 36 Confronto fra permeabilità da prove Lugeon, RQD, descrizione litologica e fotografia delle cassette.

Nell'ambito dei range di permeabilità forniti i valori relativi alle singole tratte sono riepilogati nel profilo geologico – idrogeologico e nel profilo geomeccanico unitamente agli altri dati caratterizzanti gli ammassi rocciosi quali, in particolare: descrizione geologica, assetto strutturale, presenza di faglie con distinzione fra zone molto fratturate o brecciate, presenza di grotte carsiche, fenomeni di dissoluzione, sorgenti ecc. Sono riportate anche specifiche valutazioni inerenti il carico idraulico in calotta, le condizioni idriche attese (asciutto, stillicidio, venute ecc) ed una stima degli afflussi in fase di scavo espressa in l/s per 10 m di galleria.

A titolo di esempio la figura seguente riporta uno stralcio della campitura del profilo geologico – idrogeologico relativo alla galleria S Pietro, elaborato J16L1.03.06.05.001.0505.OPD.02.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

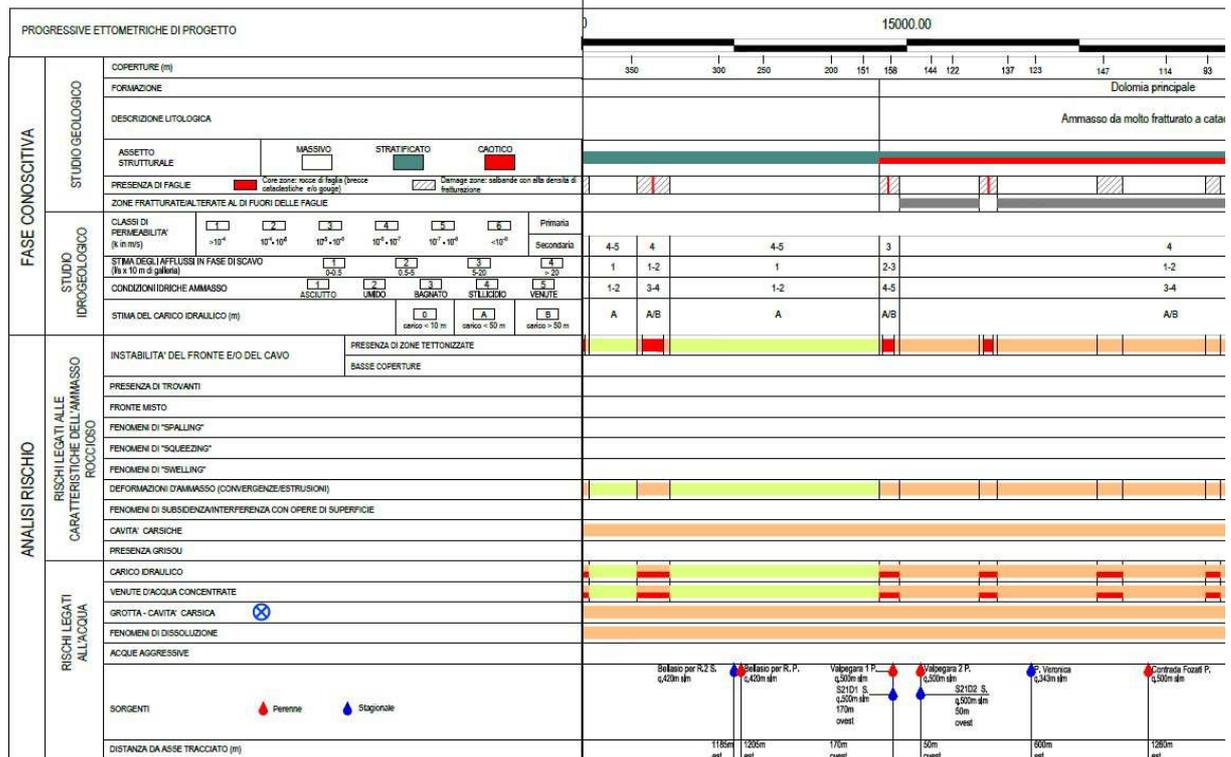


Figura 37 Stralcio del profilo geologico e idrogeologico galleria S Pietro. Campiture con la caratterizzazione dei terreni, ubicazione sorgenti, condizioni idrogeologiche attese ecc.

Nell'ambito del modello di progetto le zone di disturbo tettonico si configurano quindi come potenziali vie di drenaggio preferenziale per le acque sotterranee (vedi figura).

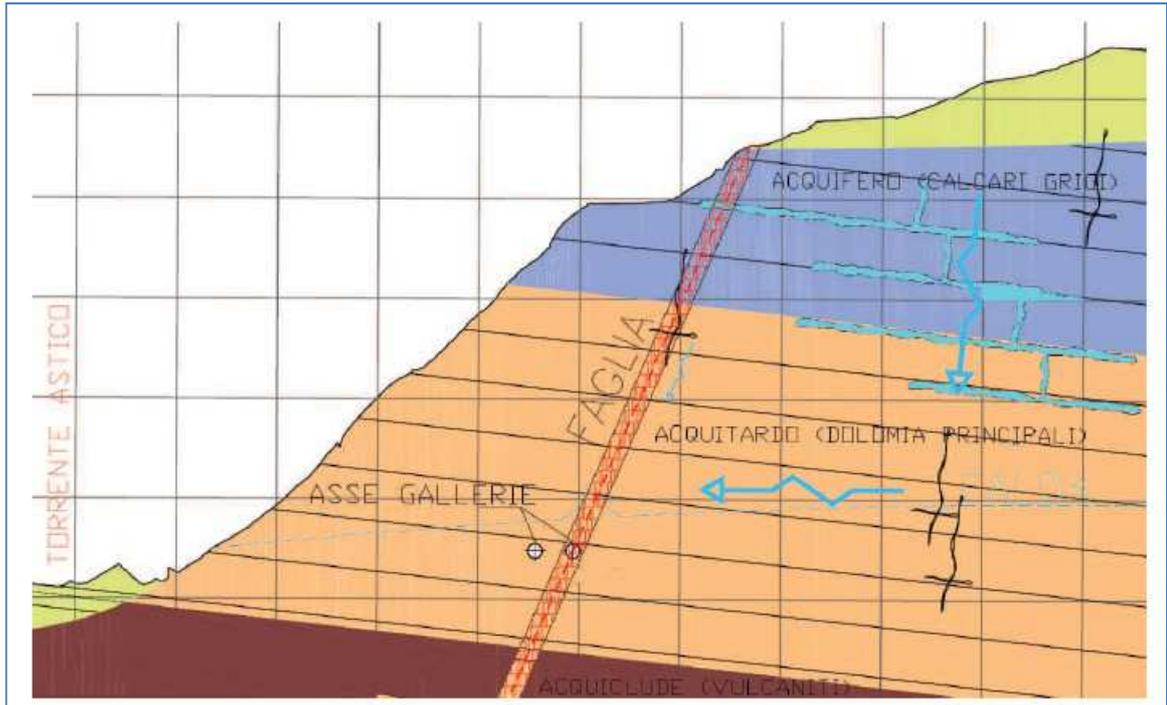


Figura 38 Sezione geologica trasversale e modello idrogeologico concettuale (figura 6.2 della relazione idrogeologica di progetto) Il livello di base del carsismo è tipicamente rappresentato dall'alveo dei principali corsi d'acqua, nel caso specifico dall'Astico che si trova sempre a quote inferiori rispetto alla livelletta di progetto.

Nel contesto attraversato il drenaggio è tendenzialmente orientato verso est, mentre il tracciato in progetto si ubica sul margine occidentale dell'Altopiano di Asiago (gallerie Cogollo e Pedescala) e solo limitatamente al margine nord orientale dell'Altopiano di Tonezza (galleria S Pietro) come schematizzato in figura seguente.

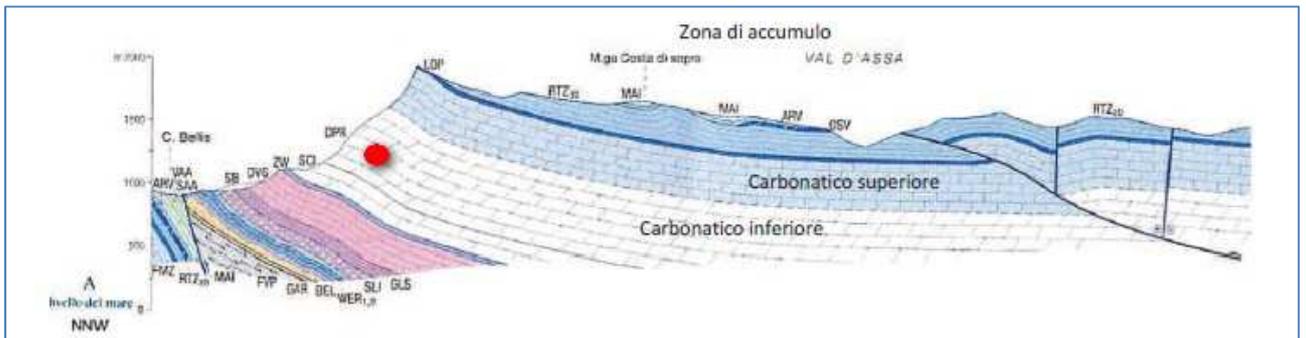


Figura 39 Modello idrogeologico concettuale. Gallerie Cogollo e Pedescala ubicate nel complesso calcareo inferiore (Dolomia Principale) sul margine occidentale dell'altopiano di Asiago, con drenaggio orientato prevalentemente verso est in congruenza con la giacitura regionale degli strati (figura 6.1 della relazione idrogeologica)

Ne deriva la presenza, lungo l'asse di progetto, di un ridotto numero di sorgenti (vedi carta idrogeologica) peraltro caratterizzate da portate modeste e tutte debitamente

rappresentate negli elaborati grafici di progetto. Dall’esame della carta idrogeologica si può inoltre osservare come la maggior parte delle sorgenti, ed in particolare delle sorgenti captate, sia ubicata sul versante sinistro dell’Astico laddove il tracciato si sviluppa in destra con la galleria S Pietro. Fa eccezione in quest’ambito la sorgente Valpegara, posta sulle verticale della stessa galleria S Pietro attorno alla pk 15+00, che è anche la sorgente, in assenza degli interventi previsti in progetto, caratterizzata dalle maggiori condizioni di rischio.

Gli interventi di mitigazione del drenaggio previsti in progetto nell’ambito degli scavi in sotterraneo, specificamente dettagliati per singola galleria ed in funzione del contesto geostratigrafico e strutturale locale, consistono in: indagini dirette ed indirette in fase di avanzamento, iniezioni di impermeabilizzazione in fase di avanzamento, iniezioni di riempimento delle cavità carsiche, getto dei rivestimenti definitivi a ridosso del fronte, adozione di specifiche sezioni di impermeabilizzazione in galleria con drenaggio possibile o impedito, gestito da apposite valvole che si aprono solo al raggiungimento di carichi superiori a 6-7 bar (60 – 70 m - valori superiori rispetto quelli stimati in progetto), schermi di impermeabilizzazione al passaggio fra sezioni a drenaggio possibile o impedito.

Un’importante risorsa idrica è contenuta nei potenti depositi alluvionali/fluvioglaciali prevalentemente ghiaiosi dell’Astico, dove infatti la società che gestisce il servizio idrico (AVS) ha realizzato e sta ancora realizzando nuovi campi pozzi che vanno progressivamente a sostituire le sorgenti ad oggi utilizzate, le più importanti delle quali poste molto più a monte rispetto allo svincolo di Pedemonte e quindi esternamente rispetto alle aree interessate dai lavori. Anche le ubicazioni dei pozzi, tutti posizionati entro la golena dell’Astico, sono riportate nella carta idrogeologica di progetto.

I materiali sciolti della morena frontale dell’Astico sono permeabili per porosità e sono sede di una falda idrica che, nel tratto all’aperto compreso fra inizio intervento e l’imbocco sud della galleria Cogollo, richiamata dalla profonda incisione dell’Astico rimane ad una profondità significativamente maggiore rispetto alla livelletta stradale. In tale ambito la galleria S Agata (naturale e artificiale) non ha interferenza con la falda fatto salvo possibili e limitate falde sospese sostenute da intercalazioni fini inglobate nel potente accumulo fluvioglaciale.

Il profilo geologico e idrogeologico di progetto, di cui uno stralcio è riportato in figura seguente, illustra chiaramente la non interferenza fra la falda e i lavori del tratto compreso fra inizio intervento – galleria Cogollo.

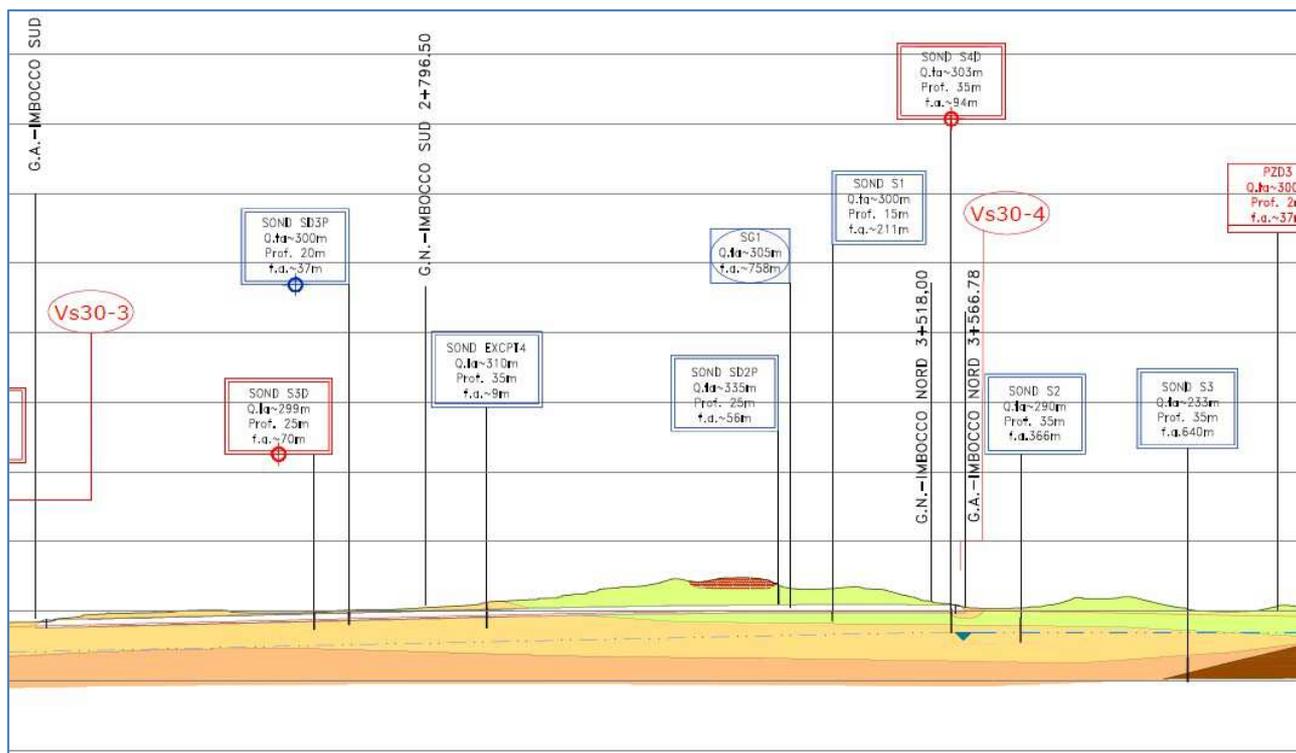


Figura 40 Profilo geologico – idrogeologico. Tratto Piovene – galleria Cogollo. Richiamata dalla profonda forra dell’Astico la falda è più profonda rispetto alla livelletta stradale

In quest’ambito una possibile interferenza è quindi limitata alle fondazioni dei viadotti ed alle coltri poste in zona d’imbocco delle altre gallerie. In particolare all’imbocco sud della galleria Cogollo, dove lo sviluppo in materiali sciolti è più significativo (circa 700 m); in questo tratto l’interferenza degli scavi con la falda viene risolta mediante un avanzamento condotto con sistema meccanizzato impiegando una TBM in modalità EPB. Il sistema Earth Pressure Balance (EPB) e l’adozione di uno scavo con fresa scudata permette infatti di bilanciare la pressione del terreno e della falda evitando condizioni di “water in flow”.

In conclusione la documentazione progettuale tratta in maniera ampia ed esaustiva gli aspetti idrogeologici dando particolare attenzione alla possibile interferenza fra i lavori e le risorse idriche puntualmente censite. A tal proposito si richiamano gli elaborati redatti con particolare riferimento per la relazione idrogeologica, carta idrogeologica e profilo geologico – idrogeologico.

Il modello idrogeologico di riferimento per la progettazione è posto alla base del monitoraggio qualitativo e quantitativo dell’ambiente idrico sotterraneo concordato con l’Arpa regionale; tale monitoraggio prevede il riscontro puntuale sulle sorgenti ma concentra particolare attenzione al controllo qualitativo e quantitativo della falda di subalveo dell’Astico a monte ed a valle del tracciato.

13 Componente “sismicità”

SISMICITÀ

Pag.5/8

In prossimità dell’ambito di indagine nel passato si sono verificati eventi sismici molto importanti: 1117 Veronese, 1268 Travigiano, 1695 Asolano, 1863 Bellunese, 1936 Alpago-Cansiglio, legati alle grosse strutture tettoniche che interessano la zona.

13. Si richiede pertanto di

- a. Integrare la documentazione con una valutazione di dettaglio relativa alle grosse linee tettoniche presenti in zona; a tal fine deve essere considerato il Catalogo Ispra ITHACA (<http://sgi1.isprambiente.it/geoportal/catalog/content/project/ithaca.page>) oltre al Catalogo DISS (INGV - <http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml>)
- b. Integrare la documentazione con un’opportuna valutazione degli effetti della sismicità anche per quanto riguarda la stabilità dei versanti prospicienti il tratto autostradale in oggetto.

E’ qui opportuno premettere che se da un lato è vero che l’area ha risentito di eventi sismici importanti (1117 Veronese, 1268 Trevigiano, 1695 Asolano, 1863 Bellunese, 1936 Alpago-Cansiglio) è anche vero che trattasi in tutti i casi di sismi i cui epicentri si localizzano a buona distanza dal contesto in studio il quale, come evidenziato nella relazione sismica allegata al progetto (elaborato 03.0901.001.0101) interessa comuni classificati in zona sismica 3 considerata, tradizionalmente, a “bassa sismicità”. Peraltro la sismicità del settore attraversato risulta in diminuzione procedendo da sud verso nord, approssimandosi ad aree la cui classificazione è compresa fra zona 3 e zona 4 (figura 3.5 della relazione sismica cui si rimanda per maggiori approfondimenti).

In congruenza con quanto sopra il catalogo ITHACA delle faglie capaci ed il catalogo DISS delle faglie sismogenetiche, di cui alcuni stralci sono riportati nelle figure seguenti, evidenziano come le principali linee tettoniche censite siano esterne al tracciato in progetto che in nessun caso interferisce direttamente con faglie sismogenetiche o capaci censite dai predetti studi.

In particolare le principali faglie sismogenetiche censite dal catalogo DISS sono poste al piede dei rilievi montuosi e sono ben congruenti con la sismicità storica sopra riportata.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

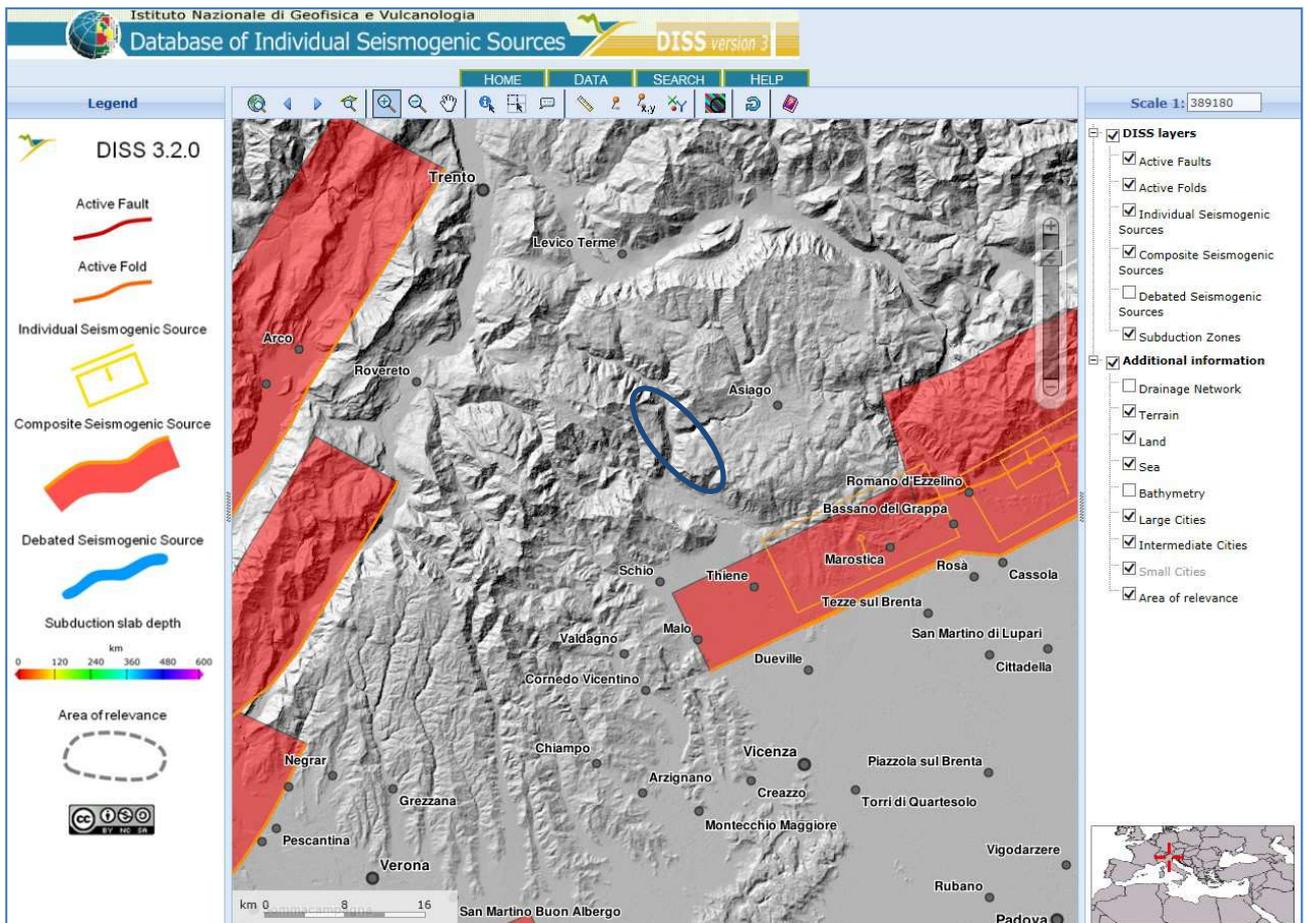


Figura 41 Stralcio schermata catalogo DISS centrato sull'area in studio

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

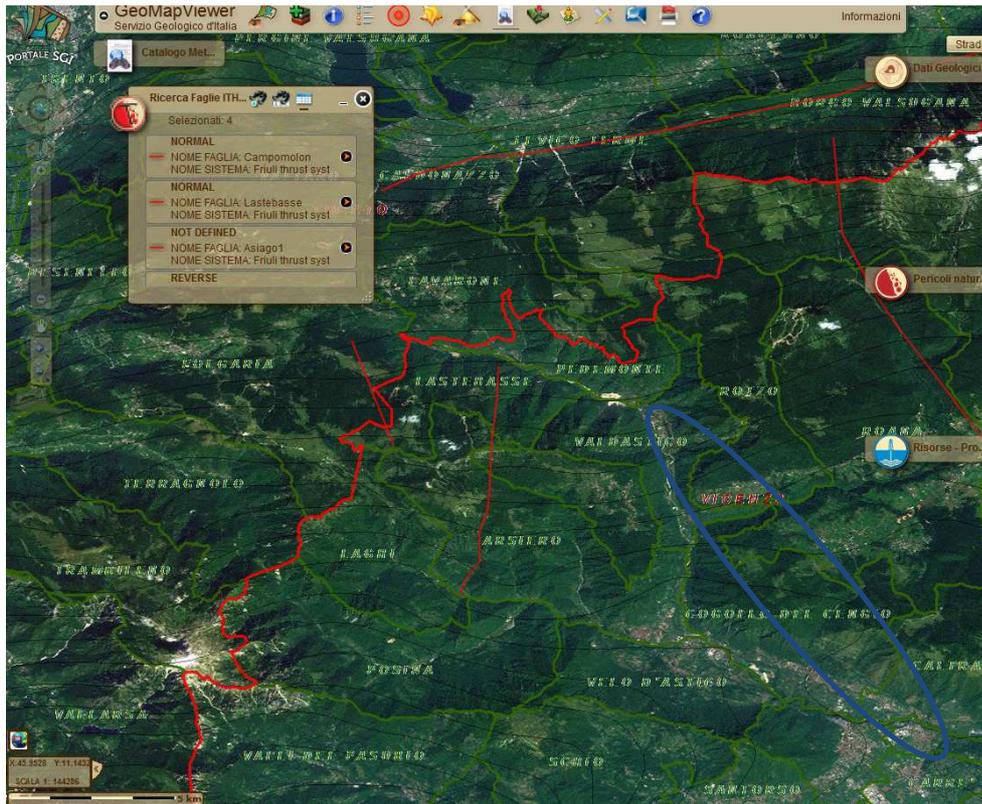


Figura 42 Stralcio schermata catalogo ITHACA centrato sull'area in studio

I massimi valori di magnitudo evidenziati dal catalogo ITHACA e dal catalogo DISS sono, per le diverse faglie riportate, compresi fra $M_w = 6.2 - 6,6$ e come tali ottimamente congruenti con quelli riportati nella relazione sismica (pagina 23 del testo) e dedotti dal rapporto conclusivo della ZS 906 che indica una $M_w = 6,6$.

Di seguito a titolo di esempio si riportano i riferimenti delle principali faglie con le informazioni parametriche tratte dai cataloghi.

GENERAL INFORMATION			
DISS-ID	ITCS007		
Name	Thiene-Cornuda		
Compiler(s)	Burrato P.(1)		
Contributor(s)	Burrato P.(1), Basili R.(1)		
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy		
Created	17-May-2012		
Updated	21-Jun-2015		
Display map ...			
Related sources	ITIS102 ITIS113 ITIS127		
PARAMETRIC INFORMATION			
PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE	
Min depth [km]	0.5 LD	Based on geological data from Galadini et al. (2005).	
Max depth [km]	6.5 LD	Based on geological data from Galadini et al. (2005).	
Strike [deg] min... max	240...245 LD	Based on geological data from Galadini et al. (2005).	
Dip [deg] min... max	30...40 LD	Based on geological data from Galadini et al. (2005).	
Rake [deg] min... max	80...100 LD	Based on geological and geodetic data.	
Slip Rate [mm/y] min... max	0.68...0.96 EJ	Inferred from geological data from Galadini et al. (2005).	
Max Magnitude [Mw]	6.6 OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).	
<small>LD=LITHOLOGIC DATA; OD=ORIGIONAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EMPIRICAL JUDGEMENT;</small>			
ACTIVE FAULTS			
ACTIVE FOLDS			
COMMENTARY			
COMMENTS			
<p>This composite source straddles the region across the Veneto southwestern foothills and belongs to the overall thrust system that borders the Veneto-Friuli plain in north-eastern Italy. This front is a S- to SE-verging fault system of the eastern Southalpine Chain and is thought to accommodate the ~N-S convergence between Africa (the Adriatic microplate here) and Europe.</p> <p>Historical and instrumental catalogues (Boschi et al., 2000; Gruppo di Lavoro CPTI, 2004; Pondrelli et al., 2006; Guidoboni et al., 2007) show scattered, intermediate seismicity (ca. Mw 4) just north of this region. A key, destructive earthquake has occurred in the eastern sector on 25 February 1695 (Mw 6.7) in the Asolano area, while another damaging event hit just west, on 12 June 1836 (Mw 5.5) in Bassano.</p> <p>The overall role and geometry of this source is based on the thrust system studied by Castaldini and Panizza (1991). The activity of the thrust has been shown by uplifted terraces, abandoned river valleys, and tectonically subsiding areas studied by Galadini et al. (2005). We believe that this sector of the north-eastern South Alpine chain is characterised by large magnitude earthquakes (Mw 6+, such as the 1695 event) that are generated by segments of the frontal, S- to SE-verging thrust, while smaller (Mw 5+), yet potentially destructive events, can be generated by secondary structures, such as the Monte Grappa back-thrust. This source is dissected at its center by transverse structures that act as a segment boundary between the southwestern and northeastern individual portions of the thrust.</p> <p>Some segments of this source have been associated with the key earthquakes that have affected this region. For an in-depth analysis of seismogenesis in this region, the reader can refer to the individual sources in this Database.</p>			

GENERAL INFORMATION			
DISS-ID	ITCS105		
Name	Bassano-Vittorio Veneto		
Compiler(s)	Burrato P.(1)		
Contributor(s)	Burrato P.(1), Barba S.(1), Basili R.(1)		
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy		
Created	08-Oct-2013		
Updated	25-Jun-2015		
Display map ...			
Related sources			
PARAMETRIC INFORMATION			
PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE	
Min depth [km]	1.0 LD	Based on geological data from various Authors.	
Max depth [km]	10.0 LD	Based on geological data from various Authors.	
Strike [deg] min... max	200...245 LD	Based on geological data from various Authors.	
Dip [deg] min... max	30...50 LD	Based on geological data from various Authors.	
Rake [deg] min... max	60...100 LD	Based on geological and geodetic data.	
Slip Rate [mm/y] min... max	0.29...0.72 EJ	Inferred from regional geological data from Galadini et al. (2005).	
Max Magnitude [Mw]	6.5 OD	Based on the strongest earthquake occurred in the region.	
<small>LD=LITHOLOGIC DATA; OD=ORIGIONAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EMPIRICAL JUDGEMENT;</small>			
ACTIVE FAULTS			
ACTIVE FOLDS			
COMMENTARY			
COMMENTS			
<p>This Composite Source straddles the region across the Veneto-Friuli foothills midway between the cities of Belluno (to the northwest) and Pordenone (to the southeast). This source belongs to the overall thrust system of the eastern Southalpine Chain that borders the Veneto-Friuli plain in north-eastern Italy. This front is a SE-verging fault system and is thought to accommodate the ca. N-S convergence between Africa (the Adriatic microplate here) and Europe. This composite source includes the Bassano Thrust, which is the thrust bordering to the south the mountain front to the north of the Montello Anticline.</p> <p>This source was introduced after a finite-element model using visco-elasto-plastic rheology, constrained by matching the observed horizontal GPS and vertical levelling data, showed that the amount of interseismic fault locking, and thus the seismic potential, was greatest in the region for the locked Bassano Thrust (Barba et al. [2013]).</p> <p>Historical and instrumental catalogues (Boschi et al., 2000; Gruppo di Lavoro CPTI, 2004; Pondrelli et al., 2006; Guidoboni et al., 2007) show intermediate (4.5 < Mw < 5.0) seismicity all over the area. Damaging and destructive events have concentrated on the eastern sector of the source. The 25 October 1812 (Mw 5.7, Sequais) earthquake hit the Friuli plain toward Pordenone; the 18 October 1936 (Mw 6.1) hit the foothills in Bosco Cansiglio, while the 29 June 1873 (Mw 6.3) has occurred in the Bellunese area.</p> <p>The strike of this source was taken following the structural maps of the Veneto-Friuli region that show a thrust fault running parallel to the mountain front (Bassano Thrust) (N200°-245°). The dip was obtained from the geological section published by various Authors (30°-50°). The rake was assumed to represent oblique thrusting, based on geological observations (60-100). The minimum and maximum depth were based on tectonic and geometrical considerations concerning the thrust geometry (1.0 and 10.0 km, respectively). The slip rate was inferred from regional geological data (0.29 – 0.72 mm/y). The maximum magnitude was based on the strongest earthquake occurred in the region (Mw 6.5).</p>			

Figura 43 Catalogo DISS. Faglia Thiene Cornuda (ITCS007) e faglia Bassano Vittorio Veneto ((ITCS105) con Mw 6,6 e 6,5

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

GEOLOGIC SETTING	
SYNOPSIS	
FAULT NAME	Campomolon
FAULT CODE	77527
MACROZONE	0
REGION NAME	Friuli
SYSTEM NAME	Friuli thrust system
RANK	PRIMARY
AVERAGE STRIKE	5
DIP	
LENGTH (Km)	9.7
GEOMETRY	
SEGMENTATION	no
DEPTH (Km)	0
LOCATION RELIABILITY (MAPPING SCALE)	1:500000
LAST ACTIVITY	
ACTIVITY RELIABILITY	
RECURRENCE INTERVAL (yr)	0
SLIP-RATE (mm/yr)	0
MAX CREDIBLE RUPTURE LENGTH	0
MAX CREDIBLE SLIP (m)	0
KNOWN SEISMIC EVENTS	
MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw)	6.2
MAX CREDIBLE INTENSITY (INQUA scale)	
STUDY QUALITY	LOW
NOTES	

REFERENCES				
FAULT CODE	AUTHORS	TITLE	REFERENCES	YEAR
77527	CASTALDINI D. & PANIZZA M. (1991)	Inventario delle faglie attive tra i fiumi Po e Piave ed il lago di Como (Italia settentrionale).	Il Quaternario, 4(2), 333-410.	1991

Figura 44 Catalogo HITACA. Faglia di Campomolon (77527) lunghezza 9,7 Km con Mw 6,2

Per quanto attiene una valutazione degli effetti indotti dalla sismicità sulla stabilità dei versanti, in bibliografia esistono diversi riferimenti a frane sismoindotte nelle Alpi Meridionali.

Nel contesto attraversato le caratteristiche degli ammassi rocciosi, costituiti da Dolomia Principale largamente affiorante su ambo le sponde dell’Astico, sono tali da rendere sostanzialmente modesto il rischio frana, a patto però che non sussistano specifiche condizioni locali predisponenti tale franosità.

Le principali frane in roccia note in Valdastico sono di antica data. Dettagliatamente descritte nella relazione geologica (elaborato 03.06.001.0101) sono quelle di:

- Brustolè sul Fiume Posina ad Arsiero;
- Gruma a Cogollo del Cengio;
- Marogna a Casotto.

In tutti i casi trattasi di frane di scivolamento lungo strato legate all’evoluzione valliva postglaciale. Sono rappresentate da accumuli di materiale lapideo eterometrico e/o blocchi ciclopici di Dolomia in matrice sabbioso limosa.

Della frana della Gruma, posta in corrispondenza della pk 3+200 circa nel settore centrale della galleria S Agata, rimangono poco più che lembi di un accumulo a grossi blocchi inglobato nella morena frontale dell’Astico. Non sono individuabili le superfici di coronamento della frana e non vi sono condizioni di residua pericolosità essendo i versanti attuali fortemente arretrati rispetto al tracciato. Alcuni autori hanno anche ipotizzato che tale accumulo provenga da aree più interne e sia stato qui trasportato dai ghiacciai quaternari. Congruentemente anche il PAI ed il catalogo IFFI in quest’area non individuano alcuna perimetrazione.

Sia la frana di Brustolè che la frana della Marogna, entrambe piuttosto note ed ampiamente discusse in bibliografia, evidenziano chiaramente quali siano state le condizioni predisponenti la relativa messa in posto. Tipicamente esse mostrano una giacitura degli strati francamente a franapoggio rispetto al versante che, insieme ad un elevato grado di fratturazione locale, ha permesso di dislocare e isolare importanti volumi rocciosi. Cause ulteriori, che possiamo definire preparatorie, sono da ascrivere all’erosione ed evoluzione postglaciale operata al piede da corsi d’acqua; il Posina per la frana di Brustolè e l’Astico per la frana della Marogna.

Nel caso della frana di Brustolè, che non interessa in alcun modo il tracciato (è in destra idrografica laddove il progetto rimane in sinistra) il piano di scivolamento coincide con la sommità delle vulcaniti ladiniche al cui tetto sono presenti le argille ed argilliti della Formazione di Raibl. La frana ha mostrato negli ultimi decenni alcuni modesti spostamenti a seguito di ingenti ed eccezionali eventi meteorici (ad esempio l’alluvione del 1966). La principale criticità della frana è ascrivibile proprio a condizioni di saturazione a seguito di eventi meteorici eccezionali che potrebbero (come avvenuto in passato) manifestarsi simultaneamente ad una erosione al piede operata dal Torrente Posina. E’ chiaro che in tale contesto una contemporanea (per quanto statisticamente assai improbabile) scossa sismica potrebbe rappresentare un ulteriore e significativo elemento instabilizzante. Non si segnalano invece per la frana di Brustolè attivazioni o riattivazioni a seguito di soli eventi sismici. La frana di Brustolè, indicata nel PAI con grado di pericolosità P4 codice 0240119701, non ha alcuna interferenza con il tracciato in quanto si trova in destra idrografica dell’Astico in un punto in cui il tracciato si sviluppa in sinistra ed in corrispondenza della galleria Cogollo.

Più significativa ai fini progettuali è la frana della Marogna il cui accumulo, ripreso dal catalogo IFFI e dalla zona di attenzione del PAI, interessa l’imbocco nord della galleria S

Pietro, il viadotto Molino e parte dello svincolo di Pedemonte. In tale contesto particolare attenzione va posta al coronamento dell’antica frana rappresentato dalla parete La Gioia.

La frana della Marogna si è impostata lungo il fianco settentrionale di un’anticlinale immergente verso nord con inclinazione variabile da 20-25° fino ad oltre 50° nella parte inferiore del pendio, in un contesto di riconosciuta e spiccata fratturazione per la presenza di sistemi di faglie fra loro parallele disposte prevalentemente NE-SW (congruentemente con la disposizione della parete) con anche un thrust che può aver agito da piano di scivolamento parallelo alla stratificazione, nonché da superficie di svincolo per la massa movimentata (Field study and bidimensional numerical simulation of runout and deposition of La Marogna rockslide – Genevois – Tecca – Deganutti – Dal Prà 2013). La morfologia originaria del pendio non è nota nei dettagli ma è plausibile che l’erosione operata dall’Astico abbia almeno parzialmente scalzato il piede dell’antico versante in un settore dove l’instabilità è stata probabilmente accresciuta dal detensionamento conseguente al ritiro dei potenti ghiacciai quaternari. In tale contesto la causa determinante viene riconosciuta nel sisma del 1117. Alcuni rilievi di dettaglio condotti alla base della parete (Darteni 2015) hanno avanzato l’ipotesi che la locale presenza di una struttura filoniana possa aver costituito da piano di scivolamento. In ogni caso oggi si osservano ampi affioramenti del piano di scivolamento dell’antica frana coincidenti con le superfici di strato disposte a franapoggio e caratterizzate, nella porzione inferiore del versante, da maggiore inclinazione.

Dagli studi effettuati su modelli la frana della Marogna, pur tradizionalmente e prevalentemente imputata al terremoto del 1117, viene ricondotta ad almeno due eventi distinti succedutisi nel tempo. Per maggiori dettagli sull’argomento, o sulla nutrita documentazione bibliografica, si rimanda alla relazione geologica.

Se l’antica frana della Marogna può dirsi un fenomeno sostanzialmente esaurito l’attenzione va oggi posta alla nicchia di coronamento della parete La Gioia. L’elevato grado di fratturazione, chiaramente riscontrabile in affioramento, isola interi torrioni rocciosi, plaghe e ampi volumi rocciosi potenzialmente instabili anche ma non solo in chiave sismica, specie laddove ancora poggiati su strati disposti a franapoggio con inclinazione variabile e in diminuzione dal fianco verso il nucleo della piega, ovvero dal fondovalle dell’Astico verso il crinale roccioso, dove essi tendono all’orizzontalità.

Nella relazione geologica di progetto al capitolo 7.3 sono riportati ampi riferimenti alla ricostruzione della frana della Marogna del 1117, fino al più recente lavoro di Ferrero e Mandrone (2015) che, pur ammettendo come causa scatenante il sisma, individua la messa in posto in più di un evento successivo. Lo stesso lavoro evidenzia condizioni di sostanzialmente stabilità globale per la parete La Gioia, ma ammette altresì la possibile

caduta massi per volumi anche importanti, con i minori coefficienti di sicurezza in concomitanza di sisma e di un contestuale innalzamento dei livelli idrici.

Le analisi traiettografiche di Ferrero e Mandrone (2015), già richiamate nella presente nota, escludono il coinvolgimento del tracciato nella caduta massi. Ovvero il tracciato rimane a valle rispetto alle aree di arresto del 100% dei massi.

I dettagliati approfondimenti degli studi traiettografici condotti con il contributo del prof Agliardi dell’Università Bicocca di Milano, riportati in precedenza, dimostrano come il tracciato si ponga in sicurezza nei confronti di fenomeni di caduta massi.

Gli approfondimenti richiesti dal Distretto delle Alpi Orientali sul progetto definitivo tramite nota prot 0003650/INFRA del 17.11.2017 hanno altresì richiesto un’ulteriore valutazione che, partendo dallo studio Ferrero – Mandrone (2015) prenda in considerazione un collasso improvviso di un volume di 60.000 mc provocato da un, per quanto assai improbabile, sisma che avvenga contestualmente a condizioni di parziale saturazione dell’ammasso roccioso al quale sono state, prudenzialmente, imposte condizioni di attrito residue ($JRC = 0$). Questo lavoro è stato svolto, anche in questo caso d’intesa con il progettista di cava SIPEG, grazie ad una nuova convenzione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università di Torino e con il contributo della stessa Professoressa Ferrero che ha preso riferimento gli scenari relativi a:

- stato attuale dei lavori di cava;
- stato intermedio dei lavori di cava;
- stato finale dei lavori di cava.

Le simulazioni sono state effettuate con il codice di calcolo RASH3D (Pirulli 2005) considerando:

- simultanea mobilitazione dell’intero volume dalla parete est o dalla parte ovest;
- comportamento della massa instabile assimilabile ad un fenomeno di “rock avalanche”, come peraltro riportato anche in bibliografia relativamente agli eventi pregressi nel medesimo sito;
- utilizzo di differenti leggi reologiche: attritiva con angolo d’attrito dinamico $\delta = 30^\circ$ e $\delta = 25^\circ$, e Voellmy con coefficiente attritivo $\mu = 0.1$ o $\mu = 0.2$ e coefficiente di

turbolenza $\zeta = 500 \text{ ms}^{-2}$ o 1000 mc^{-2} , laddove le condizioni con $\delta = 25^\circ$ e con $\mu = 0.1$ e $\zeta = 500$ o 1000 mc^{-2} sono da ritenersi particolarmente cautelative.

In relazione ai dati geologico-strutturali assunti a base del lavoro Ferrero-Mandrone (2015), e considerando le aree di distacco poste lungo la parete La Gioia indicate in figura, la conformazione della stessa parete e del pendio è tale per cui il percorso della massa segue inizialmente una direzione NW per poi deviare leggermente verso SE; questa è anche la direzione che in base alle evidenze sul terreno ha assunto la grande frana storica (o le frane) del 1117.



Figura 45 – Localizzazione delle masse instabili utilizzate per le simulazioni numeriche

Nella situazione attuale il tracciato autostradale è sostanzialmente esente da un eventuale coinvolgimento; solo nel caso della più cautelativa e improbabile condizione di reologia Volley con $\mu = 0.1$ e $\zeta = 500$ o 1000 mc^{-2} , sia per distacco dalla parete est che ovest si ha un parziale interessamento del viadotto con altezze di deposizione di 1,5 m. In tale contesto le altezze dell'impalcato sono comprese fra 8,00 m e 11,00 m mentre il vicino rilevato che costituisce il piazzale dello svincolo di Pedemonte ha altezza superiore a 3 m da p.c., per cui un eventuale rilevato a ridosso delle prime pile potrebbe già rappresentare un possibile schermo anche a fronte di questa improbabile eventualità.

Un interessamento più importante si registra invece a carico del piazzale inferiore di cava, della SS350 oltre che del Fiume Astico con altezze massime di deposizione fino a 1,5 – 3 m.

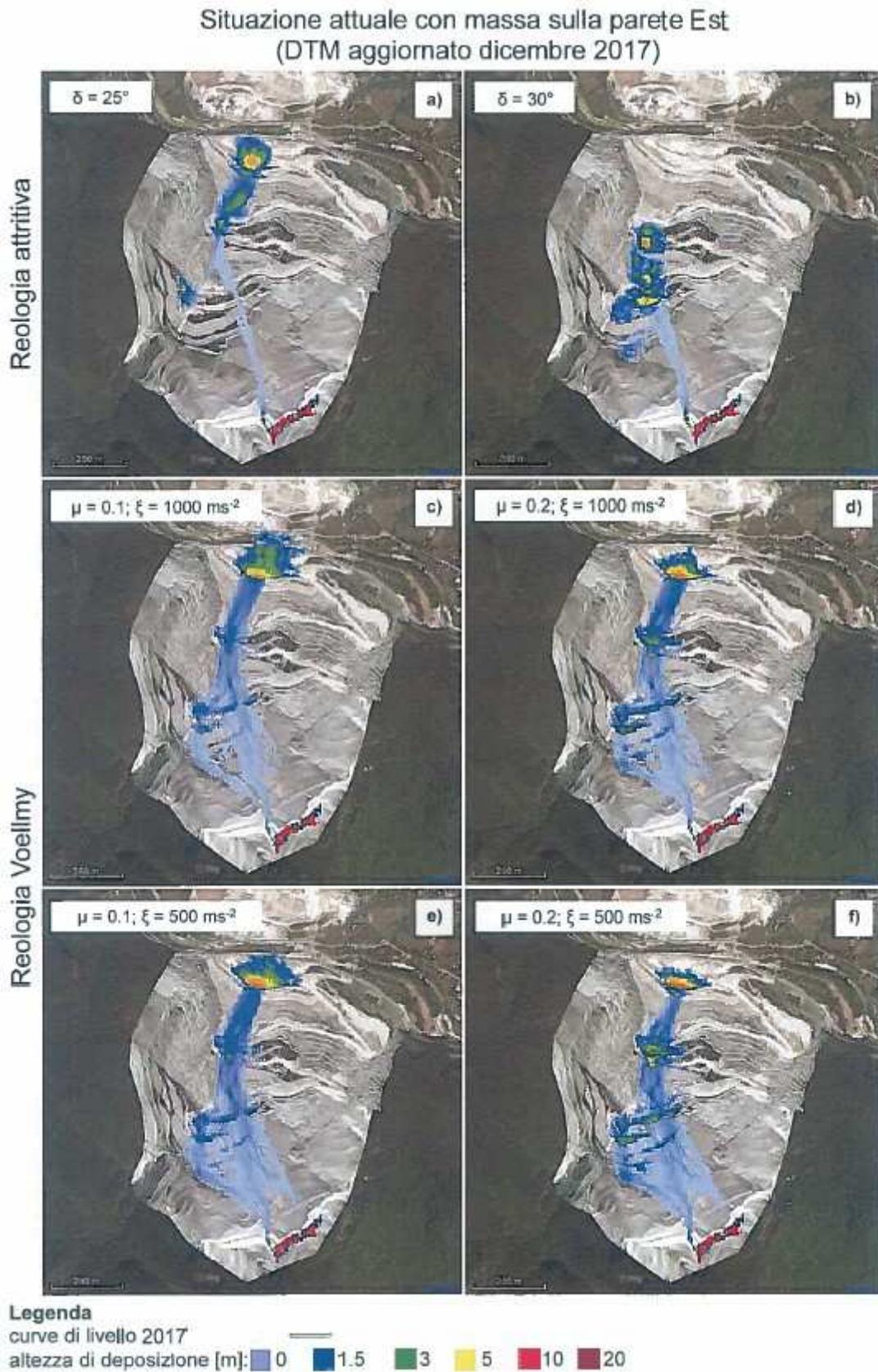


Figura 46 Configurazione attuale. Scenari di crollo con instabilità dalla parete est

Situazione attuale con massa sulla parete Ovest
(DTM aggiornato dicembre 2017)

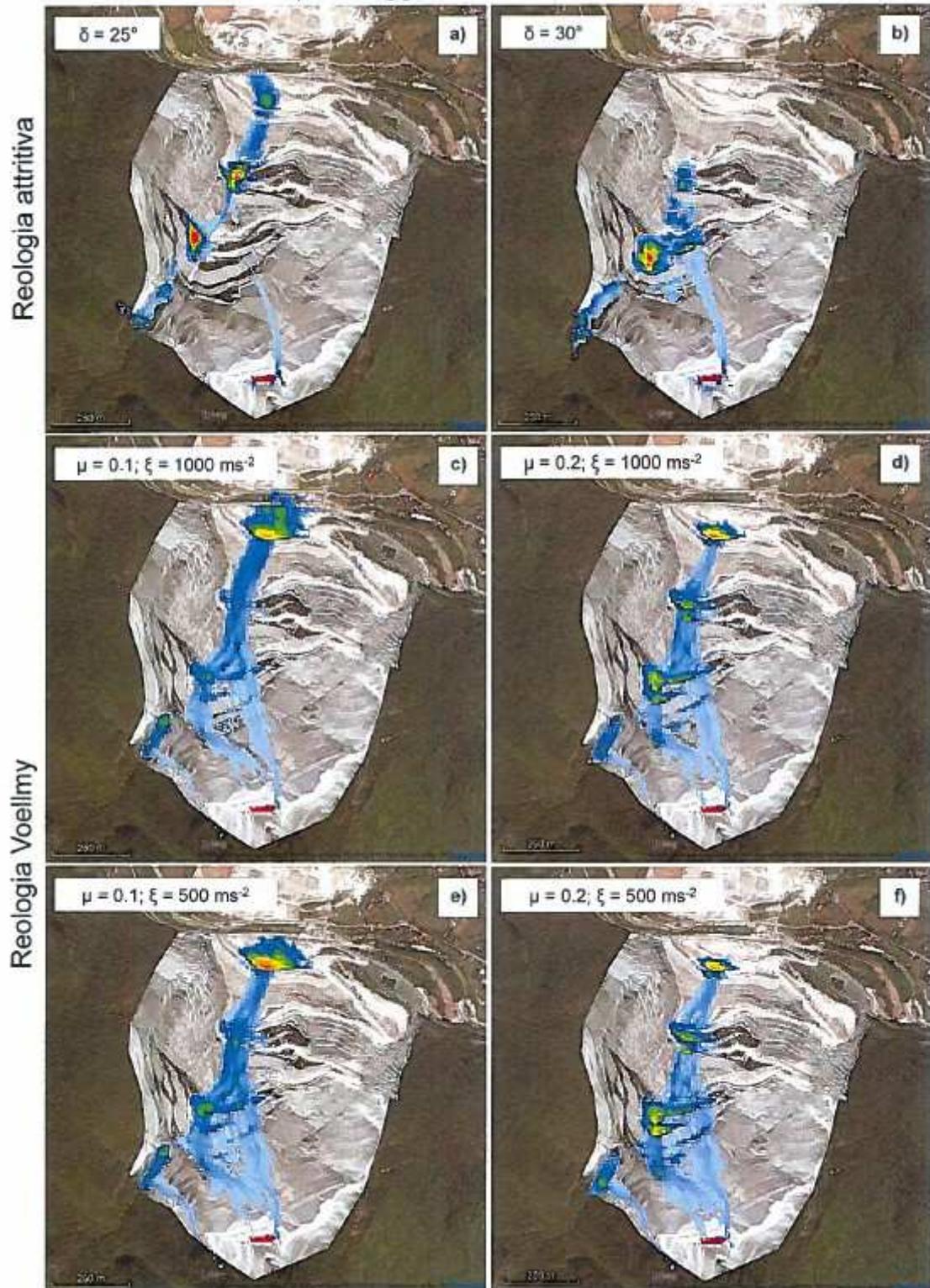


Figura 47 Configurazione attuale. Scenari di crollo con instabilità della parete ovest

Constate le criticità di cui sopra lo studio è stato implementato inserendo nell'area di cava un possibile bacino di accumulo con vallo alto 15 m in prossimità del fondovalle attorno alla quota 420 m. Le simulazioni condotte evidenziano una contrazione delle distanze e superfici di propagazione che sostanzialmente non interessano alcuna opera autostradale. Si segnala solo nella più cautelativa configurazione Volley con $\mu = 0.1$ e $\zeta = 1000 \text{ mc}^{-2}$ un interessamento del piazzale base della cava sino ai limiti della SS350.

Situazione attuale con vallo di base e massa sulla parete Est
(DTM aggiornato dicembre 2017)

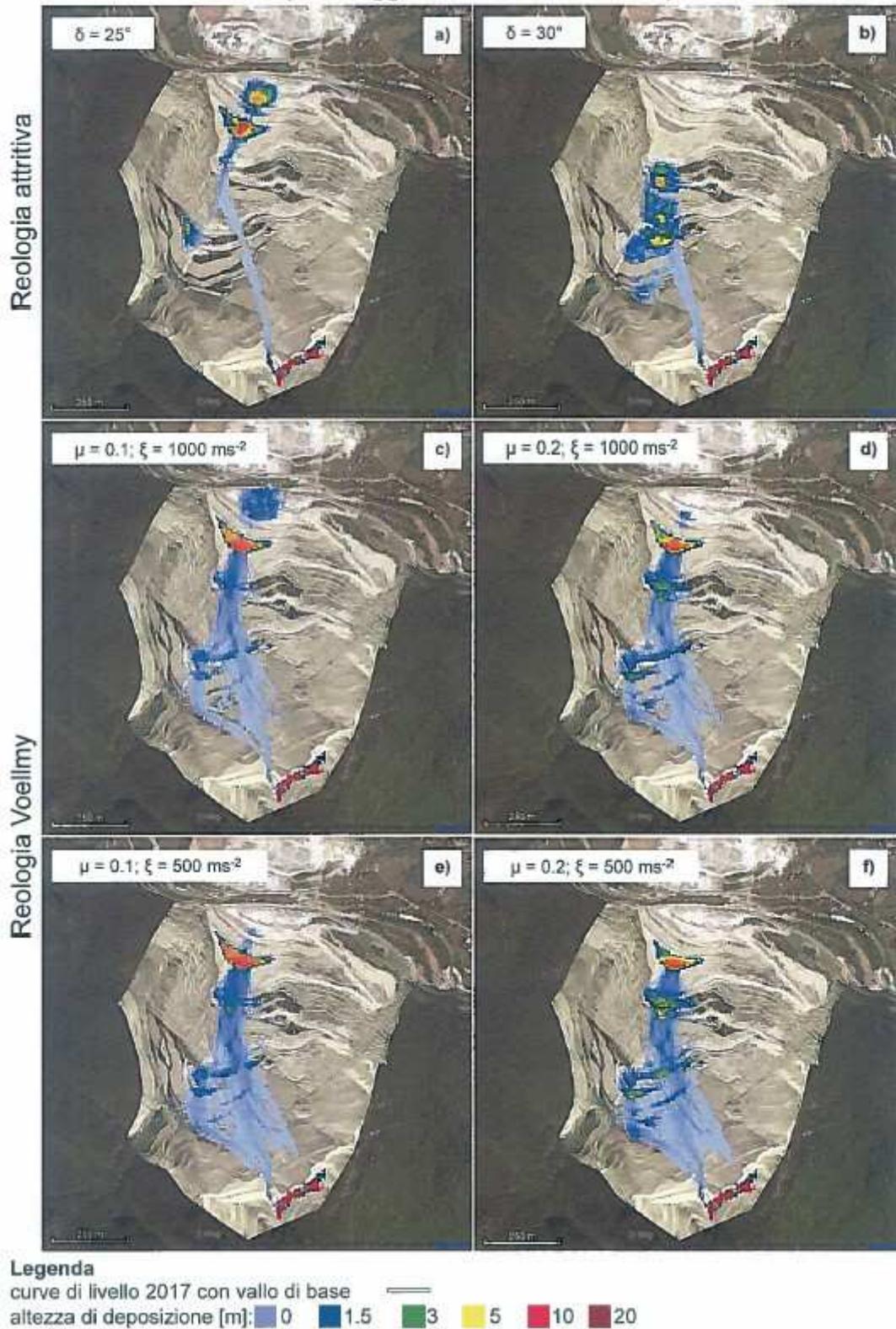


Figura 48 Configurazione attuale con vallo base. Scenari di crollo con instabilità della parete est

Situazione attuale con vallo di base e massa sulla parete Ovest
 (DTM aggiornato dicembre 2017)

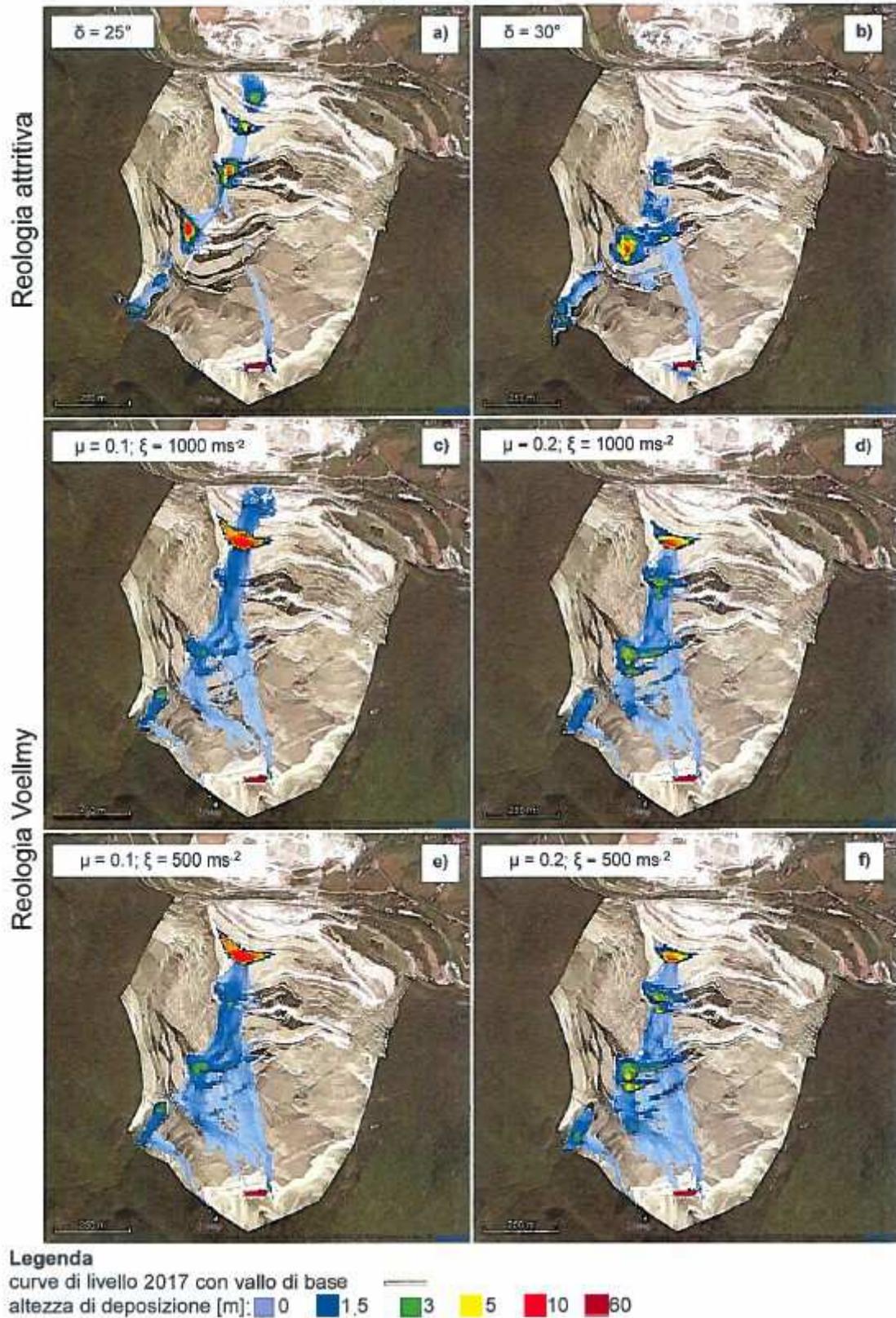


Figura 49 Configurazione attuale con vallo base. Scenari di crollo con instabilità della parete ovest

Preso atto dell'utilità di prevedere nell'ambito dell'attività di cava la preliminare realizzazione di un vallo base, da estendere eventualmente anche nel settore compreso tra l'imbocco della galleria S Pietro e il viadotto Molino, lo studio è stato ulteriormente implementato considerando una possibile evoluzione dell'attività di coltivazione di cava Marogna.

L'estrazione di materiale da parte della cava, che avviene riprofilando il pendio con pendenza media 35°, comporta un aggravio della situazione in quanto la regolarizzazione delle superfici determina un incremento della velocità della massa lungo il pendio. Ne consegue che nell'ambito dell'attività di estrazione la configurazione volta a mitigare gli effetti di un eventuale crollo passa attraverso la realizzazione di gradoni sviluppati dall'alto verso il basso con contestuale creazione di bacini di accumulo protetti da un vallo. Sono quindi state simulate le seguenti due configurazioni:

- fase intermedia relativa ad una previsione di 5 anni con primo vallo attorno alla quota 600 m slm e secondo vallo alla base del pendio;
- fase finale di cava (previsione a 20 anni) con vallo ipotizzato attorno alla quota 500 m slm e secondo vallo mantenuto alla base del pendio;

Nella fase intermedia a 5 anni in tutte le configurazioni si osserva un deciso miglioramento. L'autostrada è preservata da qualsiasi effetto e così anche la SS350, mentre il piazzale inferiore è parzialmente interessato da un accumulo di altezza variabile fra 1,5 m fino a un massimo di 5 m in funzione della diversa reologia considerata.

Nella fase finale con vallo attorno a quota 500 m e con massa instabile sulla parete est, tutte le volumetrie vengono trattenute nei valli. Con massa instabile nella parete ovest solo in un caso si registra un modesto accumulo sul piazzale inferiore della cava con spessori massimi inferiori al metro.

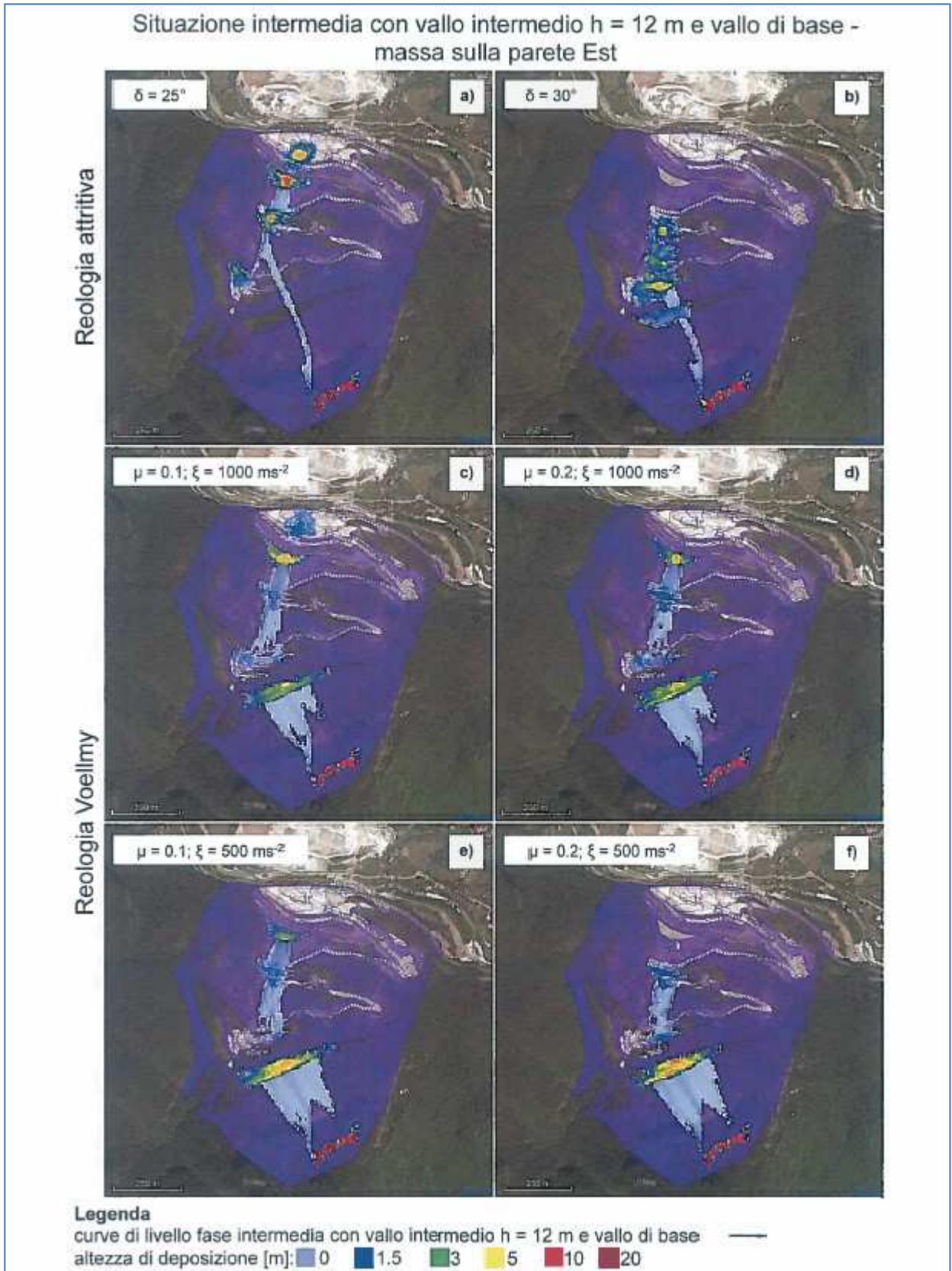


Figura 50 Configurazione a 5 anni con doppio vallo. Scenari di crollo con instabilità della parete est

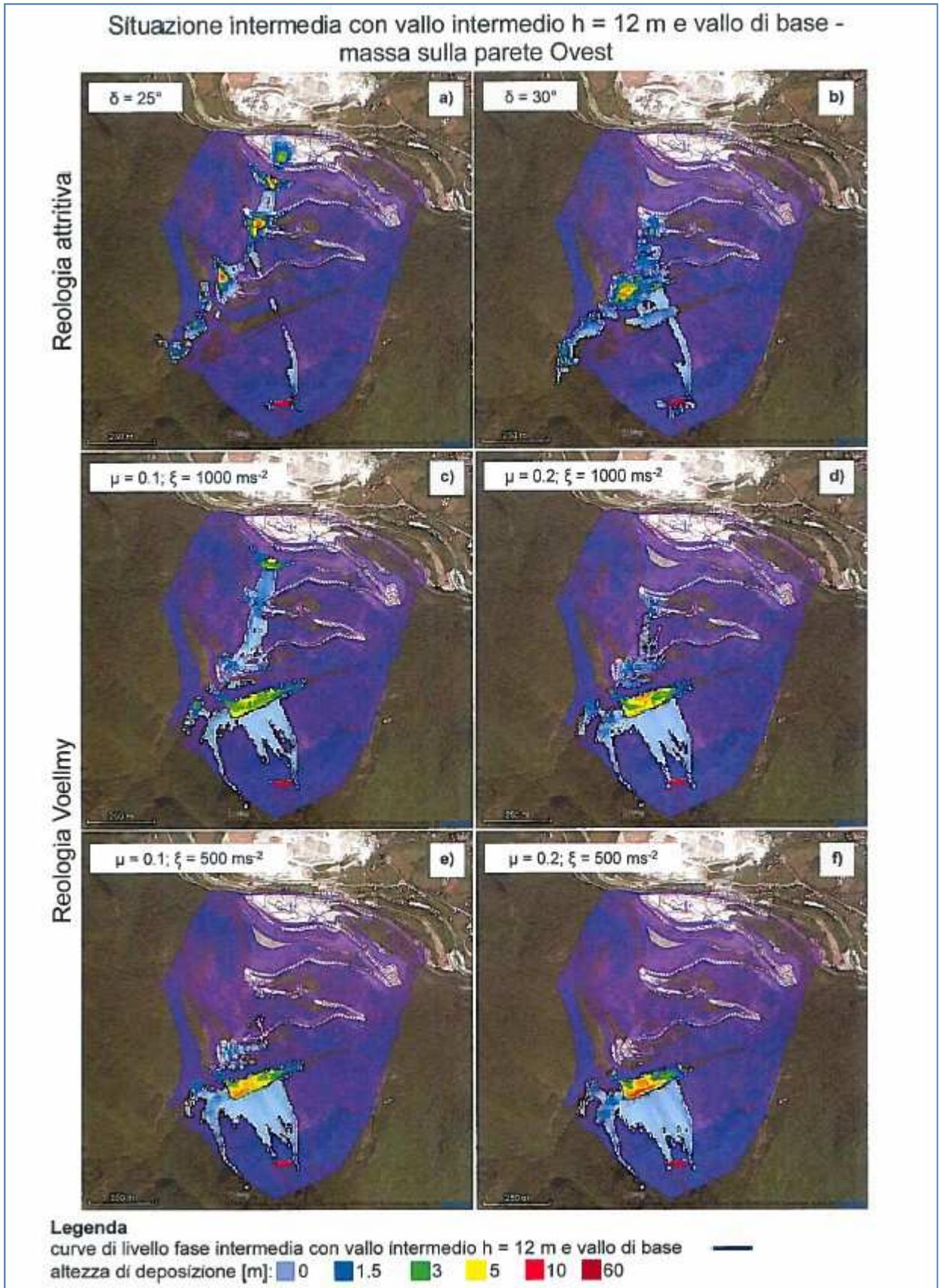


Figura 51 Configurazione a 5 anni con doppio vallo. Scenari di crollo con instabilità della parete ovest



Figura 52 Configurazione finale (20 anni) con doppio vallo. Scenari di crollo con instabilità della parete est



Figura 53 Configurazione finale (20 anni) con doppio vallo. Scenari di crollo con instabilità della parete ovest

Le simulazioni effettuate hanno evidenziato come il tracciato autostradale sia ubicato in posizione tale da evitare o comunque minimizzare eventuali interferenze con eventuali fenomeni tipo rock avalanche sismoindotti che mobilitano volumi fino a 60.000 mc. Condizioni di potenziale rischio per le opere autostradali sono state evidenziate nella configurazione attuale solo a fronte delle più prudenziali e poco probabili condizioni reologiche considerate, con le quali in ogni caso si hanno altezze di deposizione nell’ordine di 1,5 m in un tratto in cui la valle dell’Astico viene attraversata da un viadotto di altezza media 8-10 m le cui pile, eventualmente, possono essere oggetto di uno specifico intervento di protezione (ad esempio mediante un rilevato in terre rinforzate). Gradi diversi di criticità sono stati individuati nei confronti dei piazzali inferiori di cava, della SS350 e dell’Astico. La preventiva realizzazione di un vallo attorno alla quota 420 m, eventualmente realizzato nell’ambito dei lavori di coltivazione della cava e che può essere prolungato fino al settore di imbocco della galleria naturale, costituisce un primo elemento di mitigazione del rischio nei confronti della SS350, del piazzale inferiore, del Fiume Astico ed anche del tracciato autostradale, pur nei confronti delle più cautelative reologie considerate. Le analisi numeriche hanno evidenziato altresì come una coltivazione a gradoni di cava Marogna, con contestuale realizzazione di piazzali intermedi e valli che si evolvono sino ad una configurazione finale con ampio bacino e vallo attorno alla quota 500 m circa, insieme al vallo posto al piede possono mitigare sensibilmente il rischio residuo.

Il lavoro *“Università degli studi di Torino. Dipartimento di Scienze della Terra. Studio sull’evoluzione sotto forma di colata detritica di un fenomeno franoso in località La Gioia (Valdastico – Vi). Responsabile scientifico Prof. Anna Maria Ferrero”*, riepilogato nelle pagine precedenti, è integralmente allegato all’elaborato 21.04.03.001 *“Integrazioni richieste dal MIT/DAO – Relazione di riscontro sugli aspetti geologici”*, e ad esso si rimanda per maggiori dettagli sulle analisi numeriche.

Per quanto attiene più in generale l’instabilità dei versanti, o la caduta massi, indotta da eventi sismici lungo il tracciato in progetto, va evidenziato come quest’ultimo si sviluppi per circa il 75% in galleria e quindi al riparo da possibili dinamiche di superficie, mentre un ulteriore 7% è in viadotto. Resta un 18% di tratti all’aperto in buona parte ricadenti nel settore compreso fra Piovene Rocchette (inizio intervento) e la galleria Cogollo e, più limitatamente, agli imbocchi delle gallerie naturali e lungo lo svincolo di Pedemonte.

In particolare il tratto all’aperto fra inizio intervento e la galleria Cogollo ricade nell’anfiteatro morenico di Cogollo in un contesto subpianeggiante o debolmente collinare a modesta pericolosità geomorfologica. Qui l’unica situazione di potenziale pericolosità è

segnalata in prossimità del viadotto Piovene, dove una perimetrazione PAI e IFFI delimita la frana per erosione al piede avvenuta a seguito dell'alluvione del 1966. Tale frana, già introdotta nell'ambito di una precedente osservazione, non interessa direttamente il tracciato ma il suo coronamento rimane ad una trentina di metri da alcune abitazioni. Inoltre, in riscontro alle prescrizioni emesse sul progetto preliminare, l'area sarà oggetto di uno specifico intervento di sistemazione e messa in sicurezza a tutela del tratto di territorio attraversato illustrato negli elaborati 21.04.04.001, 21.04.04.002 e 21.04.04.003.

Per quanto attiene gli imbocchi delle gallerie, la Cogollo sud e S Pietro sud sono poste in corrispondenza di conoidi detritiche o alluvionali ad una buona distanza dai versanti rocciosi ed in assenza di condizioni di pericolosità geomorfologica. Congruentemente nessuna perimetrazione è segnalata dal catalogo IFFI, mentre il PAI all'imbocco sud della galleria S Pietro riporta una piccola zona di attenzione che coincide con il perimetro di una conoide non attiva.

Sulla Pedescala nord e sud e Cogollo nord non sussistono condizioni geologiche di potenziale instabilità come peraltro sottolineato anche dal PAI e catalogo IFFI, dal modesto grado di fratturazione e dalla giacitura suborizzontale o poco inclinata favorevole alla stabilità (reggipoggio) degli strati. Solo sulla Pedescala sud il PAI riporta una zona di attenzione che riprende la perimetrazione di una conoide detritica il cui spessore, messo in luce dalle indagini puntualmente eseguite, risulta essere molto modesto. La stessa conoide nella documentazione progettuale è indicata come non attiva.

Nulla si segnala lungo il viadotto Settecà.

L'imbocco nord della galleria S Pietro è interessato dalla perimetrazione della antica frana della Marogna che interessa anche il viadotto Molino. La pericolosità di quest'area è stata ampiamente trattata nel testo.

In ogni caso alle relazioni di calcolo delle opere d'imbocco delle singole gallerie naturali sono allegati le verifiche di stabilità globale effettuate nella configurazione statica e in presenza di sisma (galleria Cogollo elaborato 07.02.04.003.0101 – galleria Pedescala elaborato 07.02.05.003.0101 – galleria Pietro elaborato 07.02.06.003.0101).

L'ultima tratta all'aperto in progetto è rappresentata dallo svincolo di Pedemonte, prospiciente ad un ripido versante roccioso (pareti con acclività 70°-80° e altezze fino a 100 m) in parte ereditato dai lavori di escavazione di cava Molino. In quest'ambito nessuna perimetrazione è riportata nel catalogo IFFI mentre il PAI traccia una zona di attenzione che riprende il perimetro di una piccola conoide. A ridosso delle pareti sono rilevabili condizioni di pericolosità da caduta massi potenzialmente isolati da sistemi di discontinuità subparalleli alla parete stessa e delimitati inferiormente dalla stratificazione. Tali massi per rimbalzo possono interessare le corsie di svincolo poste più a ridosso del versante. Per ovviare al

problema il progetto ha previsto diffusi interventi di bonifica delle pareti rocciose integrate da interventi di contenimento realizzati mediante reti paramassi metalliche a doppia torsione, chiodi e reticoli di funi. Inoltre a margine della carreggiata è stato previsto un vallo sormontato da una barriera paramassi.

Lungo la valle dell'Astico vi sono anche altre aree di potenziale pericolosità geomorfologica, come ad esempio a Costa del Soggiolo o nei dintorni di Arsiero, chiaramente evidenziate dal PAI/catalogo IFFI, ma esse non interessano in alcun modo il tracciato stradale.

B.3 COMPONENTE “BIODIVERSITA”

14 Si richiedono maggiori chiarimenti in proposito e di ipotizzare misure di mitigazione contenitive relativamente alla possibile propagazione di tale specie (*Buddleja davidii*) durante i lavori di realizzazione dell’opera

La specie è stata rilevata in corrispondenza degli scarpate fluviali torrentizie localizzate nei seguenti siti di progetto, procedendo da sud verso nord:

- viadotto Piovene
- viadotto Settecà
- viadotto Molino



Figura 54. Popolamento di *Buddleja davidii* lungo il corso del Torrente Astico all’altezza del viadotto Piovene



Figura 55 Popolamento di *Buddleja davidii* lungo il corso del Torrente Astico all’altezza del viadotto Settecà.



Figura 56 Popolamento di *Buddleja davidii* lungo il corso del Torrente Astico all'altezza del viadotto Molino.

All'interno dell'area di studio, la specie si trova nel proprio ambiente di elezione caratterizzato da contesti fluviali di greto della fascia planiziale e sub montana con un massimo di distribuzione altitudinale tra i 300 ed i 600 m di quota.

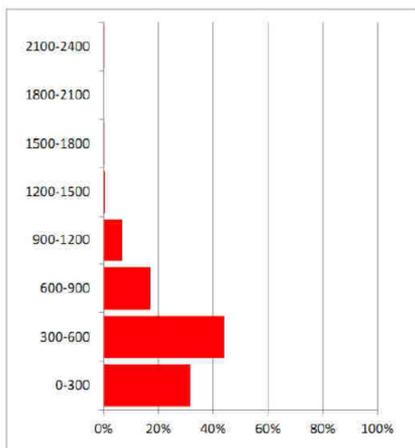


Figura 57. Istogramma distribuzione altitudinale di *Buddleja davidii* (da Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte (a cura del), 2013. Scheda monografica *Buddleja davidii*. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento: febbraio 2016.)

In ambienti ripariali la specie forma popolamenti densi che soppiantano la vegetazione autoctona riducendo così la diversità e la naturalità delle comunità vegetali autoctone.

Si tratta di una specie particolarmente invasiva ed aggressiva in quanto pioniera, xerofila, adattabile a qualsiasi tipo di suolo, pur preferendo quelli calcarei, ben drenati e poveri di sostanza organica. È inoltre caratterizzata da un accrescimento rapido e resiste all'inquinamento atmosferico e alle forti escursioni termiche.

La propensione a colonizzare gli ambienti abbandonati e la difficoltà di contenimento sono dovute alle modalità di riproduzione e dispersione, in particolare:

- la pianta dà origine ad un'abbondante produzione di semi (fino a 3 milioni per pianta) che vengono dispersi principalmente con il vento ma anche tramite l'azione dell'acqua e degli animali; i semi possono permanere vitali nel suolo per diversi anni;

- la specie si propaga anche per via vegetativa per mezzo di stoloni sotterranei; le piante tagliate, sepolte da sedimenti fluviali possono rigettare nuovi germogli dalla base e permanere vitali nel suolo per diversi anni.

L'effettiva interferenza dell'opera con gli ambiti caratterizzati dalla presenza della specie potranno essere definite compiutamente in sede realizzativa; ad ogni buon conto, le misure da attuare per il contenimento sono le seguenti:

- nella **progettazione di attività di cantiere con movimenti terra**:
 - promuovere azioni di contenimento della propagazione mediante l'eliminazione degli individui portaseme nelle aree limitrofe all'area di intervento principale;
 - limitare la presenza di superfici nude di terreno nell'area di cantiere e/o prevedere la semina di specie indigene sui suoli resi nudi a seguito degli interventi;
 - evitare dove possibile l'utilizzo di terreno proveniente da aree esterne al cantiere nelle quali è accertata la presenza della specie;
 - prevedere un'area di lavaggio dei pneumatici degli autoveicoli in entrata ed uscita dall'area di cantiere;
- nel caso di **decespugliamenti in aree invase da Buddleja**
 - curare attentamente la pulizia delle macchine impiegate;
 - rimuovere ogni residuo di sfalcio, in quanto la specie può moltiplicarsi vegetativamente a partire da porzioni di rami.

Vale la pena evidenziare che gli interventi di taglio, se effettuati più volte nella stagione vegetativa sono in grado di limitare fortemente la capacità di emissione di nuovi ricacci, mentre Interventi saltuari vanno evitati, in quanto favoriscono il ricaccio. A tal proposito gli interventi di taglio della specie dovranno essere strettamente limitate alle aree di lavoro e non dovranno estendersi più del dovuto.

Nelle aree di lavoro è necessario attuare uno sgombero totale dei soggetti con l'estirpazione delle radici.

I rami tagliati non vanno lasciati sul suolo nudo, in quanto la specie può moltiplicarsi anche vegetativamente a partire da porzioni di rami. I residui vegetali devono essere raccolti con cura e depositati in aree di cantiere appositamente destinate, dove i residui devono essere coperti, con teli di plastica ancorati al terreno o altre tipologie di coperture, in modo che anche in caso di vento non possano essere volatilizzati e dispersi nelle aree circostanti (è verosimile che una adeguata trinciatura con cippatrici sia sufficiente a impedire la moltiplicazione vegetativa, ma non sono disponibili studi specifici a riguardo). È necessario prestare particolare attenzione anche durante la fase di trasporto di residui derivanti da piante fiorite, per evitare la dispersione di semi.

Al termine dei lavori è opportuno favorire lo sviluppo di flora indigena ed evitare di lasciare suolo nudo provvedendo tempestivamente alla messa a dimora di specie autoctone con la creazione di un habitat naturale. È consigliabile l'impiego di specie erbacee in grado di garantire una rapida copertura del terreno.

Altre alternative percorribili potranno essere individuate e la loro attuazione valutata in fase operativa.

- 15 **Si richiede di verificare la presenza potenziale delle specie animali non solo consultando bibliografia più recente ed aggiornata, ma effettuando sopralluoghi specifici nelle aree interessate tenendo conto che molte specie animali potenzialmente presenti citate dal proponente, sono specie presenti nelle Direttive Habitat e Uccelli. In particolare per gli uccelli, specie estremamente mobili, va verificato quali siano gli organismi effettivamente presenti nelle aree interessate, tenendo conto anche del fatto che molte aree interferite sono aree agricole, aree potenzialmente utilizzate da questi organismi come aree di alimentazione.**

La presenza potenziale delle specie è stata condotta mediante l'impiego di fonti informative sicuramente datate ma che sono tuttora rappresentative della realtà faunistica del contesto di interesse.

La presenza potenziale è stata successivamente verificata sulla base delle tipologie ambientali effettivamente presenti nell'area di studio mediante i modelli di idoneità ambientale proposti dalla Rete Ecologica Nazionale (Boitani et al., 2002).

Per una definizione di massima della comunità dell'avifauna effettivamente presente all'interno dell'area in esame, con particolare riferimento alle specie appartenenti alla classe dei Passeriformi, è stato realizzato un rilievo diretto in campo costituito da 30 punti di ascolto situati lungo il tracciato di progetto. L'elenco delle specie contattate durante i rilievi è riportato nella tabella che segue.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

ordine	famiglia	specie_lat	specie_it
GALLIFORMES	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i> L.	Fagiano comune
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i> L.	Piro piro piccolo
CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i> Scopoli	Corriere piccolo
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Streptopelia decucocto</i> Frivaldszky	Tortora dal collare or.
PICIFORMES	Picidae	<i>Jynx torquilla</i> L.	Torcicollo
PASSERIFORMES	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i> L.	Codibugnolo
PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i> L.	Pispola
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis chloris</i> L.	Verdone
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis cannabina</i> L.	Fanello
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i> L.	Cardellino
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis spinus</i> L.	Lucherino
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Cettia cetti</i> Temminck.	Usignolo di fiume
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i> L.	Pettiroso
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i> L.	Fringuello
PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i> L.	Rondine
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Luscinia megarhynchos</i> Brehm	Usignolo
PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i> L.	Ballerina bianca
PASSERIFORMES	Paridae	<i>Parus ater</i> L.	Cincia mora
PASSERIFORMES	Paridae	<i>Parus major</i> L.	Cinciallegra
PASSERIFORMES	Passeridae	<i>Passer italiae</i> Vieillot	Passera d'Italia
PASSERIFORMES	Passeridae	<i>Passer montanus</i> L.	Passera mattugia
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Phoenicurus ochrnarus</i> Gmelin	Codirosso spazzacamino
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> L.	Codirosso
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Phylloscopus collybita</i> Vieillot	Lui piccolo
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Phylloscopus trochilus</i> L.	Lui grosso
PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Pryonoprogne rupestris</i> Scopoli	Rondine montana
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Saxicola rubetra</i> L.	Stiaccino
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Saxicola torquata</i> L.	Saltimpalo
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Serinus serinus</i> L.	Verzellino
PASSERIFORMES	Sittidae	<i>Sitta europea</i> L.	Picchio muratore
PASSERIFORMES	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i> L.	Storno
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i> L.	Capinera
PASSERIFORMES	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i> L.	Scricciuolo
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Turdus philomelos</i> Brehm	Tordo bottaccio

Nell’ambito della redazione del SIA si sono peraltro svolte delle attività di verifica in campo, specificatamente rivolte alla verifica della rispondenza di quanto rilevato dall’analisi delle riprese aeree con la situazione reale, che hanno permesso anche di valutare lo stato e la reale consistenza degli habitat faunistici che sono stati accorpati nelle seguenti categorie:

- Foreste naturali giovani
- Foreste naturali adulte
- Ambienti ripariali e corsi d'acqua
- Agroecosistemi estensivi
- Agroecosistemi intensivi
- Aree estrattive

- Ambienti urbani

L'elenco delle specie potenzialmente presenti definite secondo la metodologia qui brevemente riportata sono rappresentative della comunità animale che caratterizza i luoghi di intervento ed essendo state stilate in modo cautelativo rappresentano, probabilmente, una situazione migliore della realtà.

Con specifico riferimento all'avifauna nidificante, la scelta di impiegare i dati dell'Atlante degli uccelli nidificanti in Provincia di Vicenza (Gruppo Vicentino Studi Ornitologici "NISORIA", 1994) risponde proprio all'esigenza di definire una comunità di uccelli potenzialmente nidificanti nell'area di analisi il più completa possibile, prendendo in considerazione delle osservazioni effettuate in un passato caratterizzato da una minore presenza antropica rispetto alla situazione attuale.

L'atlante sintetizza poi i dati raccolti in un periodo di osservazione temporalmente esteso ben più rappresentativo della comunità ornitica delle informazioni raccolte nel corso di sopralluoghi in campo effettuati in una singola stagione riproduttiva.

La lista delle specie è stata poi compilata considerando tutti i quadranti di rilevamento impiegati per la stesura dell'Atlante anche se interessati parzialmente dall'area di studio. Questo ha consentito di ampliare ulteriormente l'elenco delle specie includendo anche quelle collocate dall'atlante in settori marginalmente interessati.

Per la classe degli Uccelli, ma anche per le altre classi faunistiche, i sopralluoghi eseguiti hanno consentito di stilare una lista di specie presenti in numero decisamente inferiore a quelle potenziali desunte ricorrendo alle informazioni bibliografiche.

Pertanto, per il principio di precauzione, la lista delle specie potenzialmente presenti è stata mantenuta volutamente estesa per rappresentare nel modo il più esaustivo possibile la potenzialità del territorio sotto l'aspetto faunistico.

Per contro, la definizione delle specie effettivamente presenti è demandata allo svolgimento delle attività previste dal PMA nella fase di AO. Tali attività consentiranno infatti di verificare la presenza nell'area di studio delle specie che, in funzione dell'ambiente naturale e vegetazionale della zona, sono state censite nello SIA. Le specie individuate nella fase di AO del PMA saranno considerate nelle successive fasi come specie target per verificare eventuali scostamenti dovuti alla fase di realizzazione o di esercizio dell'opera.

Le metodologie previste per la raccolta dei dati nell'ambito delle attività del PMA sono le seguenti:

- Indagine tipo "E": Analisi delle popolazioni di Mammiferi e Micromammiferi
- Indagine tipo "F" Analisi quali-quantitativa delle comunità ornitiche
- Indagine di tipo "G" Analisi degli anfibi e dei rettili

- Indagine tipo "H" Analisi dei popolamenti ittici
- Indagine tipo "I" Censimento dei Chiroteri

Per i dettagli si rimanda al capitolo 10 della relazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (elaborato J16L1_210306001_0101).

Preme evidenziare, infine, che le attività di raccolta dati per il monitoraggio della componente faunistica deve necessariamente rispettare la stagionalità al fine di intercettare la totalità delle specie. Si riporta di seguito la tabella con il periodo di monitoraggio indicativo tratta dalla relazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale.

Tabella 15. Periodo di monitoraggio indicativo

		gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
C	Analisi Floristica												
D	Analisi delle Comunità Vegetali												
E	Mammiferi e micromammiferi												
F	Indagini sulla Comunità Ornitica												
G	Indagini sugli Anfibi e i rettili												
H	Indagini su popolamenti ittici												
I	Censimento chiroteri												

Come evidenziato in tabella, le attività di monitoraggio delle componenti biotiche possono essere attivate non prima di aprile. La periodicità di monitoraggio è peraltro indicativa e deve essere verificata nel dettaglio sulla base dell’andamento meteo/climatico. Viste le condizioni attuali è ipotizzabile che la stagione vegetativa e riproduttiva possa subire uno slittamento e che le attività possano essere realizzate a partire della seconda metà del mese di aprile.

16 Si ritiene opportuno integrare il SIA con l’analisi dei potenziali impatti sulla fauna invertebrata che allo stato attuale risulta assente componente.

Considerate le specie di invertebrati di interesse comunitario individuate dal SIA e potenzialmente presenti nell’area di indagine, i potenziali impatti sono principalmente riferibili a:

- rimozione di formazioni vegetali importanti per il ciclo di vita delle specie;
 - contrazione delle popolazione per perdita di habitat;
 - frammentazione delle popolazioni;

- mortalità di individui in fase larvale causata dall’eliminazione di specie floristiche nutrici (sia erbacee che arboree);
- collisione di individui adulti con mezzi in transito.

Per quanto riguarda la rimozione di flora, la maggiore sensibilità è riferibile alla perdita di specie vegetali presso le quali si svolgono le fasi larvali dell’entomofauna. In particolare, le tre specie di Coleotteri saproxilici (*Lucanus cervus*, *Osmoderma eremita* e *Cerambyx cerdo*), le cui larve si sviluppano nel legno deperente di latifoglie, risultano sensibili alle interferenze con formazioni boschive, quali gli ostrio-querzeti e gli orno-ostrieti.

Proserpinus prosperpinus, *Euplagia quadripunctaria*, *Zerynthia polyxena* e *Lycaena dispar* sono legate a specie nutrici erbacee tipiche di ambienti ripari, aree palustri ed altre tipologie di ambienti freschi e umidi. Per tali specie gli impatti più significativi sono attesi dagli interventi che interferiscono con tali tipologie di habitat.

Più in generale, la rimozione di altri ambienti (incolti, siepi capestri ecc.), caratterizzati dalla presenza di fioriture importanti per la fase trofica e/o dispersiva dello stadio immaginale (es. *O. eremita*, *E. quadripunctaria*, *L. dispar*), può interferire negativamente con l’integrità delle popolazioni.

Per quanto riguarda la mortalità determinata dalla collisione con mezzi di cantiere in transito, il rischio appare soprattutto riferibile alle specie le cui forme adulte hanno abitudini diurne, cioè durante il periodo di svolgimento dei lavori. D’altra parte, durante la fase di esercizio anche specie ad abitudini crepuscolare o notturne (soprattutto *L. cervus*, *C. cerdo*, *P. proserpinus*) potrebbero essere interessate da mortalità lungo i tratti di trincea, rilevato e viadotto posti in prossimità di formazioni habitat forestali e fluviali.

Nelle seguenti tabelle si riportano alcune informazioni riferite alle specie di invertebrati di interesse comunitario citate nello SIA.

Tabella 16. Invertebrati di interesse comunitario e forma di presenza nei mesi dell’anno

Ordine	Specie	Fenologia																	
		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic						
Coleoptera	<i>Lucanus cervus</i>	L	L	L	L	L	L	L	L	L	AL	AL	AL	AL	L	L	L	L	L
Coleoptera	<i>Osmoderma eremita</i>	L	L	L	L	L	L	L	L	L	AL	AL	AL	AL	L	L	L	L	L
Coleoptera	<i>Cerambyx cerdo</i>	L	L	L	L	L	L	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	L	L	L	L	L
Lepidoptera	<i>Proserpinus proserpinus</i>	L	L	L	L	L	A	A	A	A	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Lepidoptera	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	L	L	L	L	L	L	L	L	A	A	A	A	A	A	L	L	L	L
Lepidoptera	<i>Zerynthia polyxena</i>	L	L	L	A	A	A	A	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Lepidoptera	<i>Lycaena dispar</i>	L	L	L	L	AL	AL	AL	L	L	L	L							

A = adulti; L = larva/pupa; AL = adulti e larve

Tabella 17. Invertebrati di interesse comunitario

Ordine	Specie	Abitudine volo adulti	Tipologia ambientale larve	Pianta nutrice della larva
Coleoptera	<i>Lucanus cervus</i>	C/N	forestale	legno deperente di latifoglie
Coleoptera	<i>Osmoderma eremita</i>	D	forestale	legno deperente di latifoglie
Coleoptera	<i>Cerambyx cerdo</i>	C/N	forestale	legno deperente di latifoglie
Lepidoptera	<i>Proserpinus proserpinus</i>	N	ambienti ripari, zone umidi	<i>Epilbium hirsutum, Oenothera sp.</i>
Lepidoptera	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	D/N	Vari	Varie
Lepidoptera	<i>Zerynthia polyxena</i>	D	ambienti ripari	<i>Aristolochia spp</i>
Lepidoptera	<i>Lycaena dispar</i>	D	ambienti riapri, zone umide	<i>Rumex spp.</i>

C = crepuscolare N = notturne; D = diurne

17 Si chiede di integrare opportunamente, chiarendo meglio quali fattori di impatto siano da considerare nell’ambito della costruzione della matrice e di riproporre quindi aggiornata la matrice degli impatti.

Gli impatti sulla componente faunistica sono stati trattati dettagliatamente nel capitolo 6.8 della Relazione del Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA elaborato J16L1_050401001_0101_OPD_02. Tali impatti discendono dalla caratterizzazione faunistica delle aree interessate dall’intervento condotta secondo quanto specificato al precedente punto 15. Pertanto si ritiene idonea la scelta dei fattori di impatto già considerati e che brevemente si riportano nel seguito:

- **Sottrazione di habitat**

Nell’Alternativa 1A lo svincolo di Cogollo rappresenta il 68% dei tratti in superficie e coinvolge prevalentemente agroecosistemi estensivi (praterie) e foreste naturali giovani. Le trincee occupano una superficie complessiva di circa 7,5 ha (32% del totale) ed interessano anch’esse prevalentemente agroecosistemi estensivi.

I tratti in superficie del nuovo tracciato prescelto interessano quasi esclusivamente l'ambiente faunistico delle aree estrattive e, limitatamente all'attraversamento dell'Astico, l'ambito ripariale che tuttavia, in questo tratto, appare fortemente alterato, scorrendo tra sponde artificializzate con le aree estrattive che occupano sia la destra che la sinistra idrografica del torrente.

- **Perturbazione delle specie faunistiche**

E evidente che la maggiore criticità si concentra nel periodo primaverile.

L'impatto è temporaneo nelle aree di cantiere e permanente lungo i tratti di autostrada realizzati in superficie. In questi tratti è tuttavia prevista la realizzazione di idonee opere di mitigazione del rumore che consentono il contenimento del disturbo a carico della fauna

- **Interruzione di corridoi faunistici, frammentazione e isolamento delle popolazioni animali**

L'impatto è temporaneo nelle aree di cantiere e permanente nelle aree di svincolo e di passaggio dell'infrastruttura autostradale. A tal proposito vale la pena evidenziare che l'alternativa in esame presenta uno sviluppo complessivo di tratti in superficie di circa 2.300 m a fronte di una lunghezza complessiva di 9.800 m.

- **Morte di singoli individui a causa della collisione coi mezzi in transito**

Il rischio di collisione in fase di esercizio rappresenta, un fattore di impatto sulle popolazioni animali locali potenzialmente importante ed inoltre rappresenta anche un elevato rischio per l'utente stradale.

L'impatto è temporaneo nelle aree di cantiere e permanente nelle aree di svincolo e di passaggio dell'infrastruttura autostradale. Anche in questo caso preme evidenziare che l'alternativa progettuale in esame prevede la realizzazione di tratti in superficie per la lunghezza di circa 2.300 m con riferimento all'Alternativa 1A e di 650 m circa per il nuovo tracciato prescelto, dei quali solo 115 in rilevato e per il resto in viadotto.

- **SINTESI DEGLI IMPATTI**

Lungo i tratti all'aperto in trincea l'impatto stimato risulta complessivamente negativo medio, in considerazione del fatto che vi sono interferenze dirette con aree per la maggior parte caratterizzate da una sensibilità faunistica media (aree urbanizzate e viabilità, mais e altre colture cerealicole, formazioni degradate a prevalenza di Robinia, neoformazione o popolamento forestale confuso non tipificabile, aree estrattive etc). In determinate aree invece l'impatto stimato risulta essere negativo alto per l'attraversamento di aree caratterizzate da un'alta sensibilità faunistica (Prati submontani a prevalenza di *Arrhenatherum*).

La realizzazione dell'opera determina la perdita netta di habitat riportata nella Tabella 89 (pag. 350) della Relazione del Quadro di Riferimento Ambientale per l'alternativa 1A e nella Tabella 90 (pagg.350/351) per il Nuovo tracciato prescelto.

I tratti in superficie del nuovo tracciato prescelto interessano quasi esclusivamente l'ambiente faunistico delle aree estrattive e, limitatamente all'attraversamento dell'Astico, l'ambito ripariale che, tuttavia, in questo tratto, appare fortemente alterato, scorrendo tra sponde artificializzate con le aree estrattive che occupano sia la destra che la sinistra idrografica del torrente.

E' evidente che la maggiore criticità si concentra nel periodo primaverile, periodo di nidificazione di molte specie faunistiche; per quanto possibile, si cercherà di mantenere la popolazione in uno stato di conservazione buono, controllando e riducendo, nei limiti possibili, i potenziali fattori di disturbo nei siti e nei periodi di nidificazione. L'impatto è temporaneo nelle aree di cantiere e permanente lungo i tratti di autostrada realizzati in superficie. In questi tratti è tuttavia prevista la realizzazione di idonee opere di mitigazione del rumore che consentono il contenimento del disturbo a carico della fauna.

Nel capitolo 13 della Relazione del Quadro di Riferimento Ambientale, la valutazione degli impatti è stata condotta mediante il metodo delle matrici che ha fornito un'analisi quantitativa dell'impatto sulla componente fauna sia in fase di costruzione che in fase di esercizio dell'opera.

18 Si richiede una caratterizzazione faunistica delle aree interessate dal progetto mediante sopralluoghi specifici, prima di effettuare qualsiasi tipo di monitoraggio, anche al fine di organizzare e predisporre al meglio il monitoraggio stesso. Inoltre si sottolinea come in generale sarebbe opportuno evitare che i lavori di realizzazione dell'opera fossero effettuati nell'ambito dei periodi più sensibili per la fauna, ed in particolare per l'avifauna (tarda primavera – fine estate).

La caratterizzazione faunistica effettuata ha consentito di stilare un elenco di specie rappresentativo delle diverse tipologie ambientali coinvolte e che delinea con sufficiente chiarezza la comunità animale dell'ambito di intervento.

Le liste di specie potenzialmente presenti sono state redatte con lo scopo di fornire un quadro il più completo possibile, in ottica precauzionale.

Tali informazioni hanno consentito quindi di impostare in modo coerente il PMA che tiene conto delle diverse classi faunistiche potenzialmente presenti e della fenologia che le contraddistingue.

Con riferimento alla possibilità di evitare che i lavori di realizzazione dell'opera fossero effettuati nell'ambito dei periodi più sensibili per la fauna, ed in particolare per l'avifauna

(tarda primavera – fine estate), proprio i dati del monitoraggio AO consentiranno di definire con maggiore precisione le aree più significative per la nidificazione dell'avifauna ed eventualmente di adeguare il cronoprogramma dei lavori ai periodi di maggiore sensibilità.

Sulla base dei dati raccolti potrà essere aggiornato il cronoprogramma dei lavori in fase di progettazione esecutiva.

- 19 Si richiede di riportare su idonea cartografia e a scala appropriata i passaggi faunistici ipotizzati dal proponente e chiarire come sono stati scelti i punti in cui inserire tali passaggi, anche tenendo conto del fatto che l'analisi della componente faunistica è solo a livello bibliografico e non è suffragata da indagini in campo.**

L'infrastruttura si sviluppa prevalentemente in galleria, al di sopra della quale il territorio conserva le stesse caratteristiche che aveva prima della realizzazione dell'intervento, oppure su viadotto, al di sotto del quale rimane la possibilità di passaggio della fauna.

Considerata la geomorfologia del territorio attraversato e l'andamento plano-altimetrico (livelletta) del tracciato dell'autostrada, si è valutato che il progetto garantisce un sufficiente livello di permeabilità ai passaggi della fauna.

Non si è quindi ritenuto necessario realizzare degli attraversamenti dei rilevati/delle trincee in quanto i tratti in superficie, pur determinando un'interruzione localizzata della continuità territoriale, costituiscono degli ostacoli aggirabili dalle specie che caratterizzano la comunità faunistica locale.

Tuttavia, per riscontrare le considerazioni espresse dalla Regione del Veneto sulla Relazione di screening per la valutazione di incidenza nell'ambito della procedura di valutazione di incidenza, nella fase progettuale successiva si provvederà a *“dotare la viabilità, laddove non sia garantita la permeabilità a causa di opera in grado di generare barriera infrastrutturale, di idonei passaggi per la fauna (nel rispetto dei criteri per la sicurezza stradale) anche mediante passaggi per la fauna minore (tunnel per anfibi e rettili) preferibilmente con sezione quadrata o rettangolare (delle dimensioni minime 50cm x 50cm, da adeguare in funzione delle specie), con pendenza di almeno l'1% (in modo da evitare ristagni d'acqua o allagamenti e dotati di aperture sul lato superiore, tramite griglie di aerazione, o sul lato inferiore a diretto contatto con il suolo) e unitamente alle recinzioni di invito e ai dissuasori per l'accesso alla carreggiata. A tal fine possono essere adeguati anche gli attuali manufatti idraulici di attraversamento eventualmente interessati dal tracciato, nel rispetto dei criteri di sicurezza idraulica previsti, alla funzione di passaggio faunistico.”*

- 20 Si chiede di integrare opportunamente le possibili misure di mitigazione per il potenziale impatto luminoso.**

La Regione del Veneto è stata la prima Regione italiana a prendere coscienza del fenomeno dell'inquinamento luminoso, approvando nel giugno del 1997 la Legge n. 22 recante "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso".

Successivamente, sulla base delle esperienze maturate nel settore ed in ragione delle nuove tecnologie intervenute nel campo dell'illuminazione in grado di consentirne una maggiore qualità e un maggiore contenimento della dispersione di luce e del consumo energetico, il Consiglio regionale veneto ha approvato la Legge Regionale 7 agosto 2009, n. 17, recante "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici".

Il progetto definitivo prevede già l'utilizzo di apparecchiature illuminanti a diodo led, in linea con stato dell'arte che prevede sorgenti luminose ad elevata efficienza nell'ottica di contenere il consumo energetico.

L'illuminazione dell'infrastruttura è stata prevista con corpi illuminanti con limitata emissione di UV, utilizzando corpi illuminanti con temperatura di colore di 3000 °K, con ottica cut-off e certificazione di rispondenza alla normativa Regionale contro l'inquinamento luminoso con limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso, in ottemperanza alla prescrizione 21 del CIPE.

La normativa Regionale prescrive che gli impianti di illuminazione esterna di nuova realizzazione, debbano rispettare specifici parametri qualitativi in modo da limitare forme di inquinamento luminoso dovute all'indirizzamento diretto verso l'alto del fascio luminoso.

Le soluzioni previste considerano tale aspetto, adottando apparecchi illuminanti installati con un angolo di inclinazione tale da non irradiare oltre 0 CD per 1000 lumen a 90° e dotati di ottica di tipo "cut off". Il grado di comfort visivo, verificato in sede di progetto per le soluzioni a sbraccio, limita le forme di abbagliamento orizzontale nei valori consentiti senza causare inquinamento luminoso attraverso l'uso di apparecchi illuminanti equipaggiati con ottiche di tipo cut-off e con registro del posizionamento della sorgente luminosa sia per le soluzioni d'impianto con posizionamento unilaterale e/o bilaterale dei punti luce rispetto alla sede stradale.

L'interasse dei corpi illuminanti rispetta quanto previsto dalle sopracitate Leggi Regionali, considerando il rapporto di 3,7 tra interasse pali ed altezza delle sorgenti luminose. Gli impianti di illuminazione sono dotati di sistema di telecontrollo ad onde convogliate per la gestione, il monitoraggio, la programmazione e regolazione del flusso luminoso di ogni singolo apparecchio illuminante.

Inoltre è previsto il controllo del singolo punto luce con un sistema di telecontrollo ad onde convogliate, gestito dal quadro regolatore di flusso.

Tali soluzioni previste rispondono anche alle considerazioni espresse dalla Regione del Veneto sulla Relazione di screening per la valutazione di incidenza nell’ambito della procedura di valutazione di incidenza:

“...di impiegare sistemi di illuminazione in grado di attenuare la dispersione luminosa e la modulazione dell’intensità in funzione dell’orario e della fruizione degli spazi e altresì rispondenti ai seguenti criteri: flusso luminoso modulabile, bassa dispersione e con lampade a basso effetto attrattivo (con una componente spettrale dell’UV ridotta o nulla) ...”

B.4 COMPONENTE “SALUTE PUBBLICA”

- 21 Si richiede che a. venga completata la caratterizzazione dello stato attuale della popolazione, fornendo i dati demografici aggiornati, i dati relativi alle cause principali di malattia aggiornati, i dati relativi alle principali cause di morte (generale e specifica) aggiornati, con un grado di approfondimento possibilmente a livello comunale. b. venga condotta una stima dei possibili impatti sulla salute della popolazione coinvolta derivanti dalla realizzazione dell’opera, effettuata mediante la correlazione integrata dei dati esposti per le altre componenti ambientali maggiormente correlate alla salute umana (in questo caso soprattutto Atmosfera e Rumore e Vibrazioni sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio) con i dati relativi allo stato attuale di salute della popolazione interessata.**

Si riporta in seguito il completamento della caratterizzazione richiesto per la componente “salute pubblica”.

Nel successivo **paragrafo a** vengono riportati:

- i dati demografici aggiornati alla data più recente disponibile, a livello comunale, per i singoli comuni attraversati dal tracciato autostradale
- a scala più larga invece (a livello del bacino ULSS dell’Alto Vicentino, oppure a livello provinciale), i dati più recenti relativi alle principali cause di morte. Non vi sono dati disponibili a livello comunale su questo argomento.

Nel **paragrafo b** invece vengono trattate le principali cause di rischio per la salute, prodotte dalla circolazione veicolare (ovvero la correlazione integrata fra l’opera e la salute della popolazione) sia in fase di cantiere che di esercizio:

- l’inquinamento acustico nei punti maggiormente interessati e sensibili;
- i livelli di inquinamento, la qualità dell’aria e i tassi di mortalità ad essa collegabili;
- incidentalità e sicurezza stradale

Le vibrazioni dovute alla presenza dell’infrastruttura viaria si ritengono trascurabili per la salute pubblica, il loro impatto è stato valutato nel SIA con riferimento alla presenza degli edifici.

Il **paragrafo b** si conclude con la descrizione delle mitigazioni da mettere in atto in fase di cantiere e di esercizio.

a. Stato attuale della popolazione

COMUNE DI PIOVENE ROCCHETTE

Il Comune di Piovene Rocchette, a gennaio 2017 aveva una popolazione totale pari a 8343 abitanti, di cui il 48,9% maschi ed il 49,1% femmine. L’andamento della popolazione, rappresentato graficamente in Fig. 1-1, dimostra un aumento del numero di residenti che culmina nel 2013 per poi assestarsi e mantenersi attorno al livello attuale negli anni successivi (2014-2016).

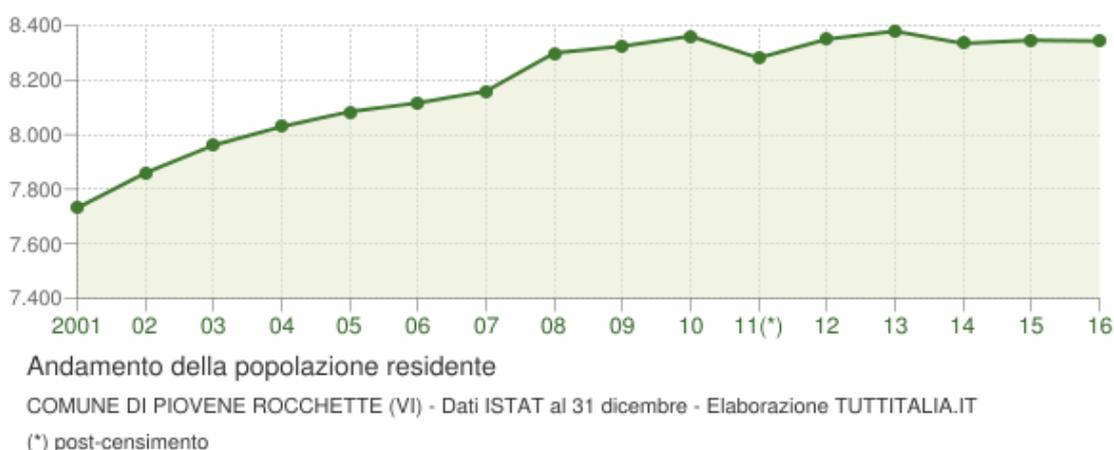


Figura 1-1 Andamento della popolazione residente

Nella Tabella 1-1 si riporta il dettaglio della variazione della popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno. Le due righe evidenziate in grigio riportano ulteriori dati rilevati il giorno dell'ultimo censimento della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	7.731	-	-	-	-
2002	31 dicembre	7.859	+128	+1,66%	-	-
2003	31 dicembre	7.961	+102	+1,30%	3.194	2,49
2004	31 dicembre	8.029	+68	+0,85%	3.269	2,45
2005	31 dicembre	8.084	+55	+0,69%	3.290	2,46
2006	31 dicembre	8.116	+32	+0,40%	3.305	2,45
2007	31 dicembre	8.159	+43	+0,53%	3.341	2,44
2008	31 dicembre	8.299	+140	+1,72%	3.422	2,42
2009	31 dicembre	8.324	+25	+0,30%	3.465	2,40
2010	31 dicembre	8.361	+37	+0,44%	3.467	2,41
2011 ⁽¹⁾	8 ottobre	8.421	+60	+0,72%	3.491	2,41
2011 ⁽²⁾	9 ottobre	8.295	-126	-1,50%	-	-
2011 ⁽³⁾	31 dicembre	8.281	-80	-0,96%	3.489	2,37
2012	31 dicembre	8.350	+69	+0,83%	3.507	2,38
2013	31 dicembre	8.379	+29	+0,35%	3.496	2,40
2014	31 dicembre	8.334	-45	-0,54%	3.504	2,38
2015	31 dicembre	8.346	+12	+0,14%	3.479	2,40
2016	31 dicembre	8.343	-3	-0,04%	3.501	2,38

(¹) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(²) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

Tabella 1-1 Dettaglio variazione popolazione residente nel comune di Piovene Rocchette

La popolazione residente nel comune di Piovene Rocchette al censimento del 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 8.295 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 8.421. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 126 unità (-1,5%).

La variazione percentuale della popolazione del Comune di Piovene Rocchette (Figura 1-2) si mostra sostanzialmente in linea con quanto è avvenuto in Provincia di Vicenza ed in Regione Veneto, eccetto per l’anno 2015 in cui per Piovene Rocchette si evidenzia un trend positivo, al contrario di quanto accaduto per Provincia e Regione.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

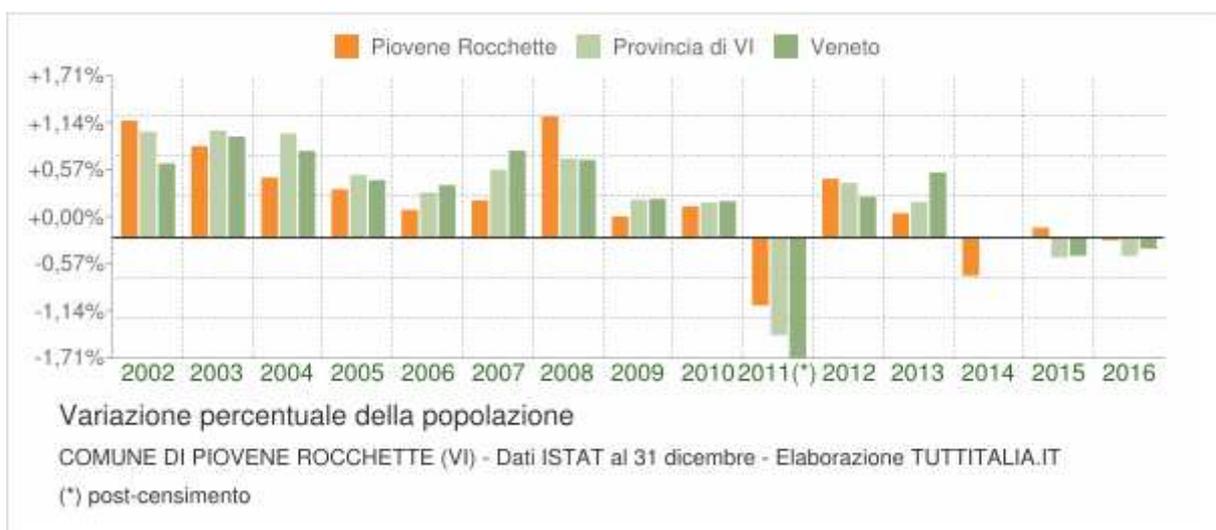


Figura 1-2 Confronto della variazione percentuale della popolazione a Piovene Rocchette, in Provincia di Vicenza ed in Regione Veneto

Il movimento naturale di una popolazione in un anno, determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi, è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.

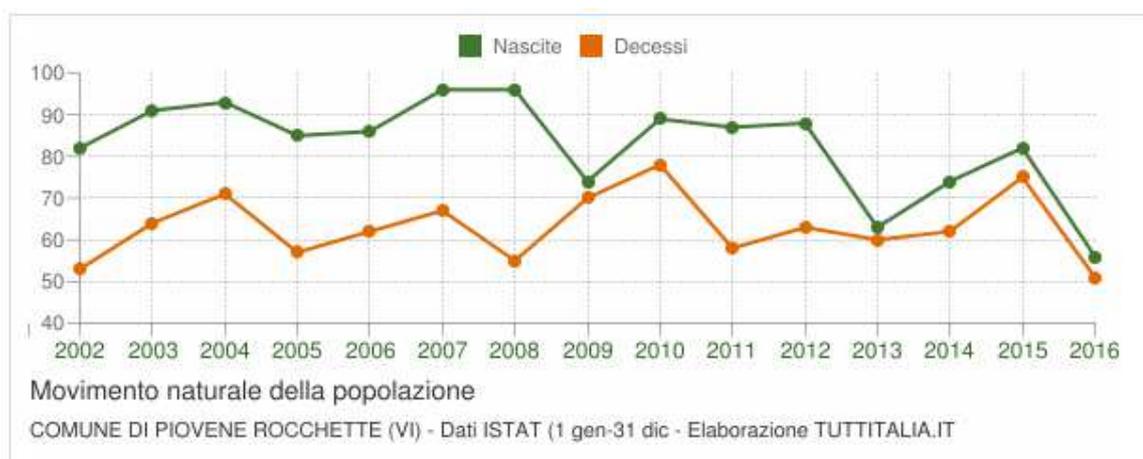


Figura 1-3 : Saldo naturale della popolazione residente nel comune di Piovene Rocchette

In Figura 1-4 è riportata la piramide di età del Comune di Piovene Rocchette, aggiornata a gennaio 2017, che rappresenta la distribuzione della popolazione residente nel comune di Piovene Rocchette suddivisa per età, sesso e stato civile.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

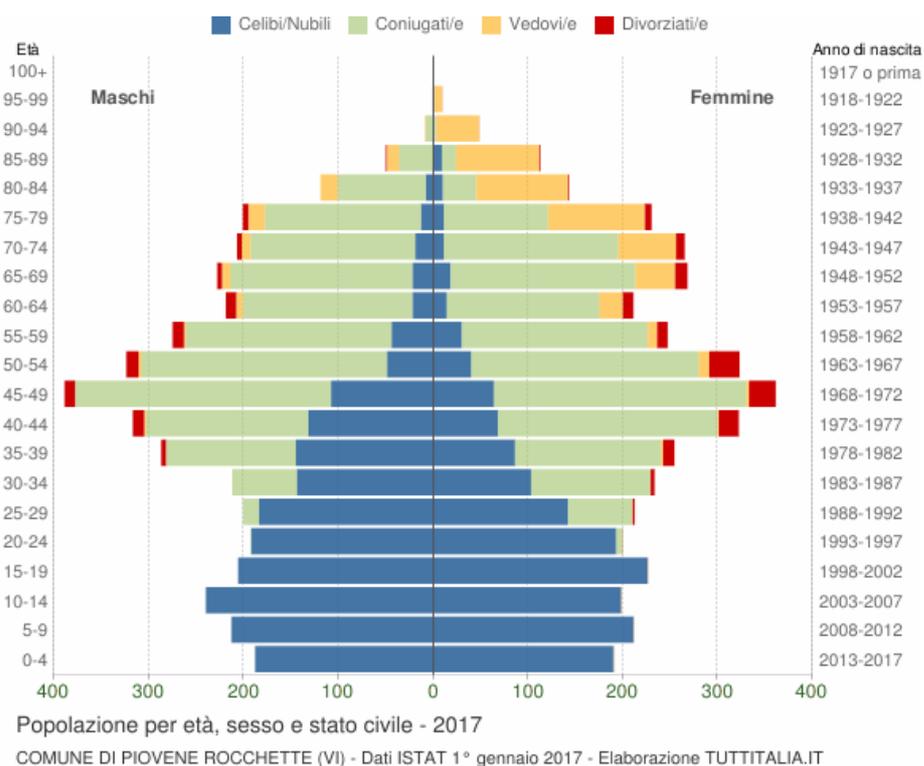


Figura 1-4 : Piramide di età del Comune di Piovene Rocchette

Gli stranieri residenti a Piovene Rocchette al 1° Gennaio 2016 sono 993 e rappresentano l' 11,9 % della popolazione residente. La comunità straniera più numerosa è quella proveniente dal Bangladesh con il 22,2 % di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita dalla Romania (12,5%) e dal Marocco (12,3%).

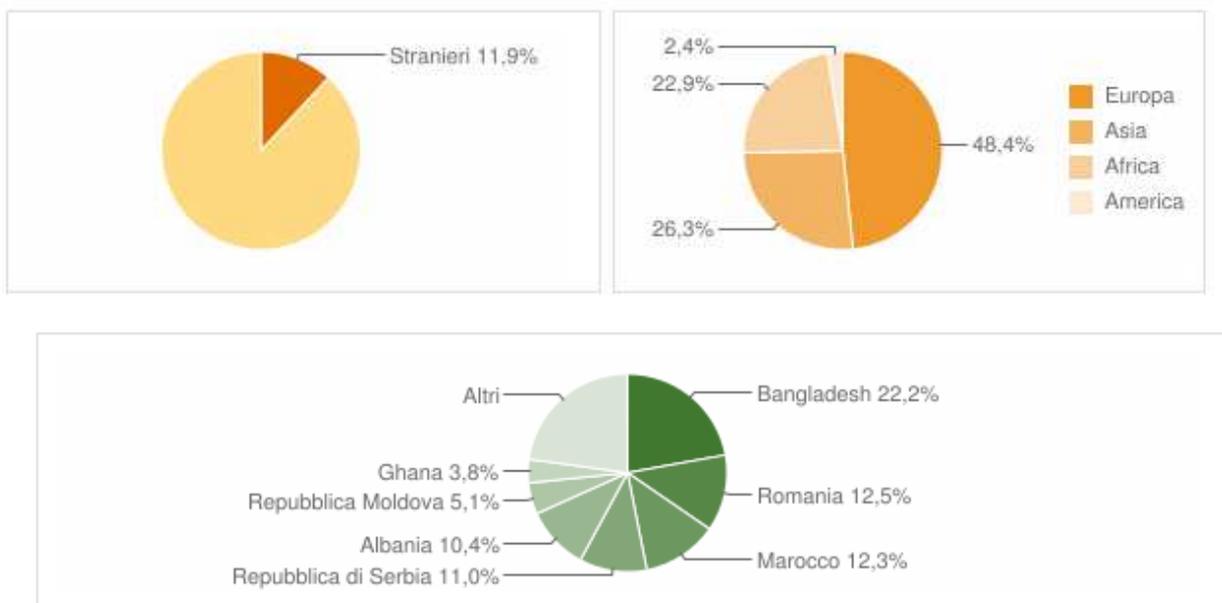
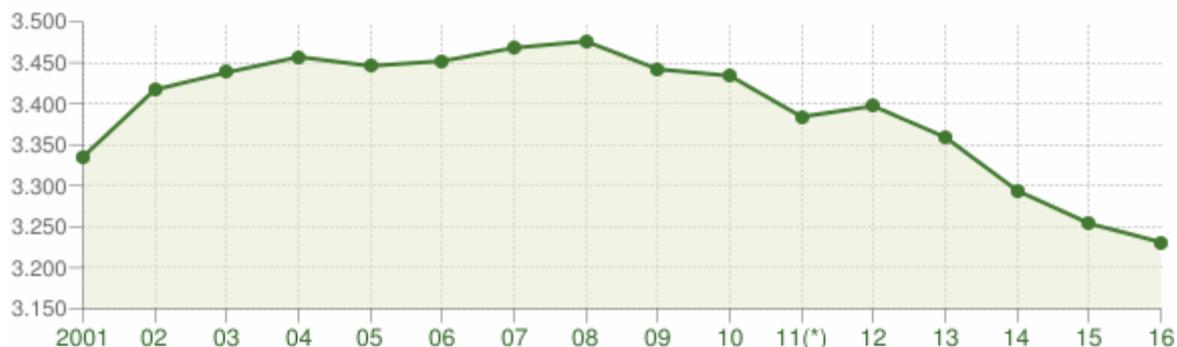


Figura 1-5 : Distribuzione per area geografica della popolazione straniera residente nel Comune di Piovene Rocchette

COMUNE DI COGOLLO DEL CENGIO

Il Comune di Cogollo del Cengio, al gennaio 2017 aveva una popolazione totale pari a 3231 abitanti, di cui il 49,8% maschi ed il 50,2% femmine. L’andamento della popolazione, rappresentato graficamente in Fig. 2-1, dimostra un netto e costante decremento a partire dall’anno 2008.



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI COGOLLO DEL CENGIO (VI) - Dati ISTAT al 31 dicembre - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 2-1 Andamento della popolazione residente nel comune di Cogollo del Cengio

Nella Tabella 2-1 si riporta il dettaglio della variazione della popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno. Le due righe evidenziate in grigio riportano ulteriori dati rilevati il giorno dell'ultimo censimento della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	3.335	-	-	-	-
2002	31 dicembre	3.417	+82	+2,46%	-	-
2003	31 dicembre	3.438	+21	+0,61%	1.297	2,64
2004	31 dicembre	3.457	+19	+0,55%	1.312	2,63
2005	31 dicembre	3.446	-11	-0,32%	1.307	2,63
2006	31 dicembre	3.452	+6	+0,17%	1.307	2,64
2007	31 dicembre	3.468	+16	+0,46%	1.324	2,62
2008	31 dicembre	3.476	+8	+0,23%	1.329	2,61
2009	31 dicembre	3.442	-34	-0,98%	1.332	2,58
2010	31 dicembre	3.434	-8	-0,23%	1.324	2,59
2011 (*)	8 ottobre	3.437	+3	+0,09%	1.332	2,58
2011 (**)	9 ottobre	3.390	-47	-1,37%	-	-
2011 (***)	31 dicembre	3.384	-50	-1,46%	1.329	2,54
2012	31 dicembre	3.397	+13	+0,38%	1.335	2,54
2013	31 dicembre	3.359	-38	-1,12%	1.327	2,53
2014	31 dicembre	3.294	-65	-1,94%	1.320	2,49
2015	31 dicembre	3.254	-40	-1,21%	1.308	2,49
2016	31 dicembre	3.231	-23	-0,71%	1.310	2,47

(*) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(**) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(***) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

Tabella 2-1 Dettaglio variazione popolazione residente nel comune di Cogollo del Cengio

La popolazione residente nel comune di Cogollo del Cengio al censimento del 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 3.390 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 3.437. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 47 unità (-1,37%).

La variazione percentuale della popolazione del Comune di Cogollo del Cengio (Figura 2-2) mostra un andamento oscillante, non sempre in linea con quanto avviene a livello provinciale e regionale.

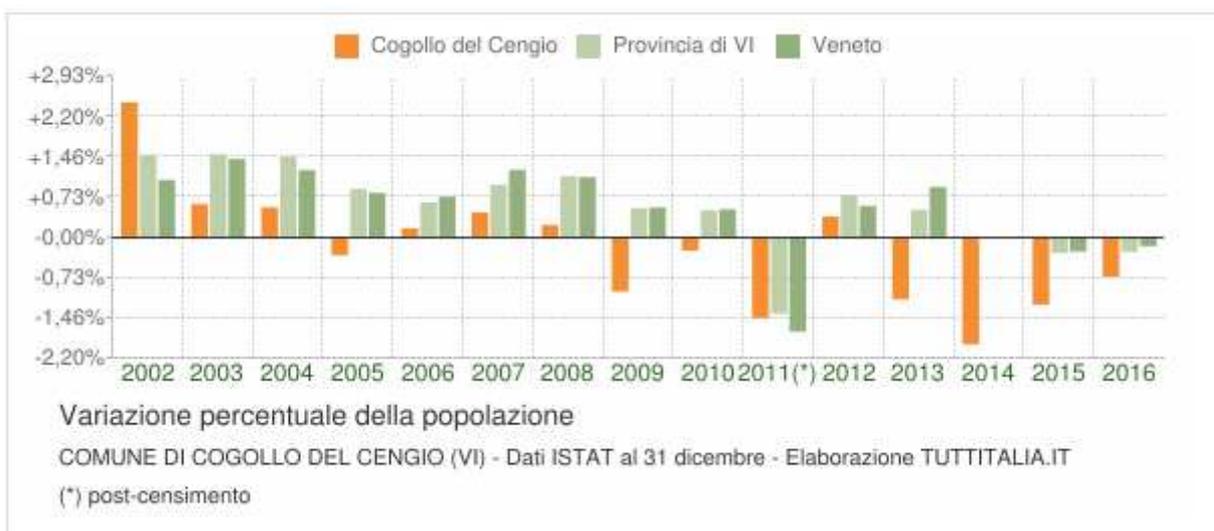


Figura 2-2 Confronto della variazione percentuale della popolazione a Cogollo del Cengio, in Provincia di Vicenza ed in Regione Veneto

Il movimento naturale di una popolazione in un anno, determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi, è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.

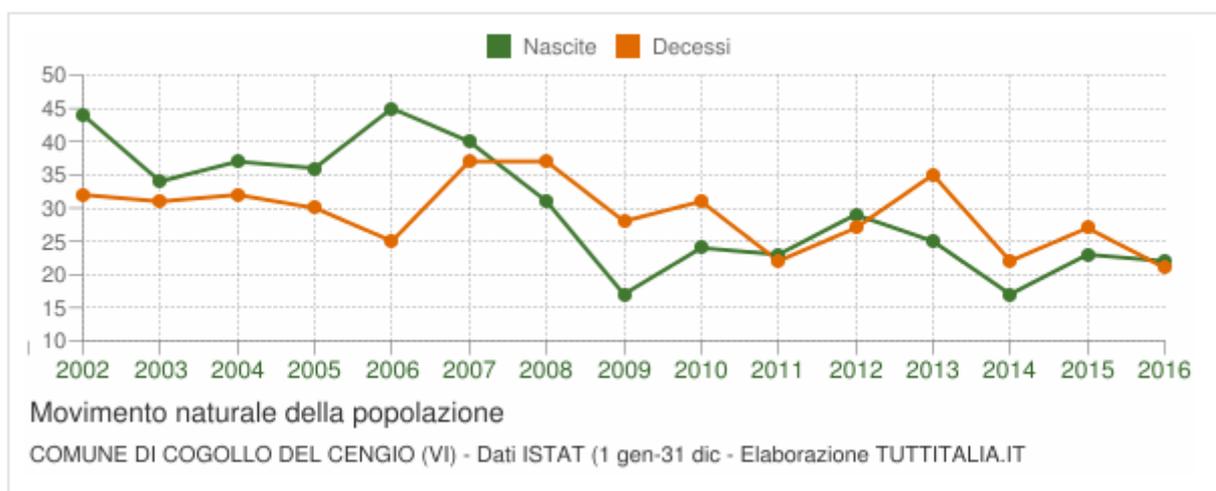


Figura 2-3 : Saldo naturale della popolazione residente nel comune di Cogollo del Cengio

In Figura 2-4 è riportata la piramide di età del Comune di Cogollo del Cengio, aggiornata a gennaio 2017, che rappresenta la distribuzione della popolazione residente nel comune di Cogollo del Cengio suddivisa per età, sesso e stato civile.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

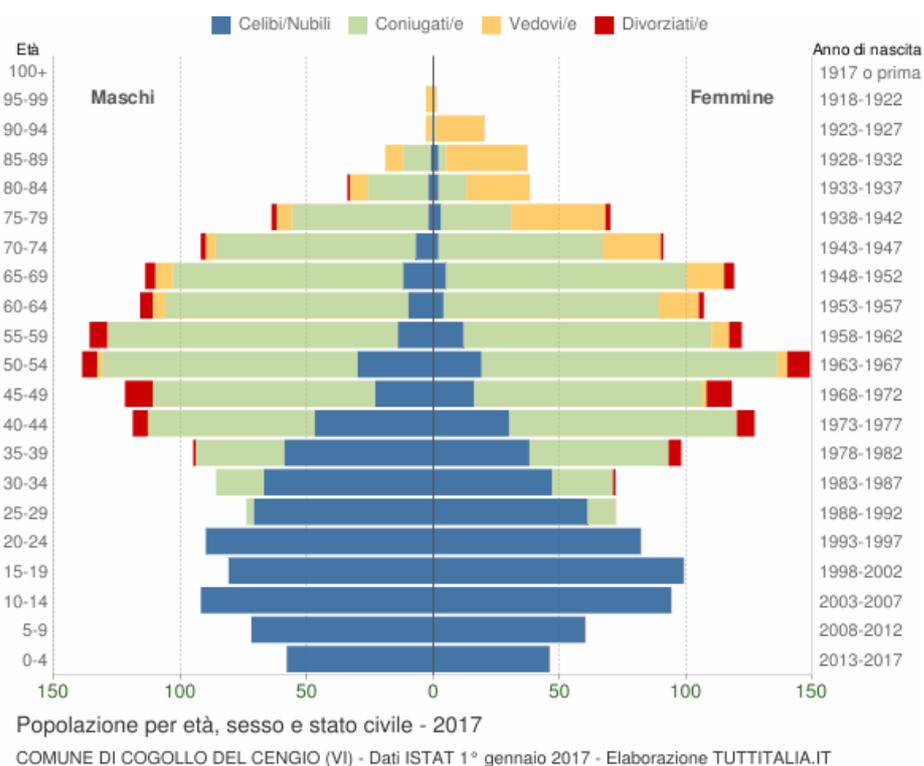


Figura 2-4 : Piramide di età del Comune di Cogollo del Cengio

Gli stranieri residenti a Cogollo del Cengio al 1° Gennaio 2016 sono 139 e rappresentano l' 4,3 % della popolazione residente. La comunità straniera più numerosa è quella proveniente dalla Romania con il 20,9 % di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita dalla Repubblica Popolare Cinese (15,1%) e dalla Repubblica di Serbia (14,4%).

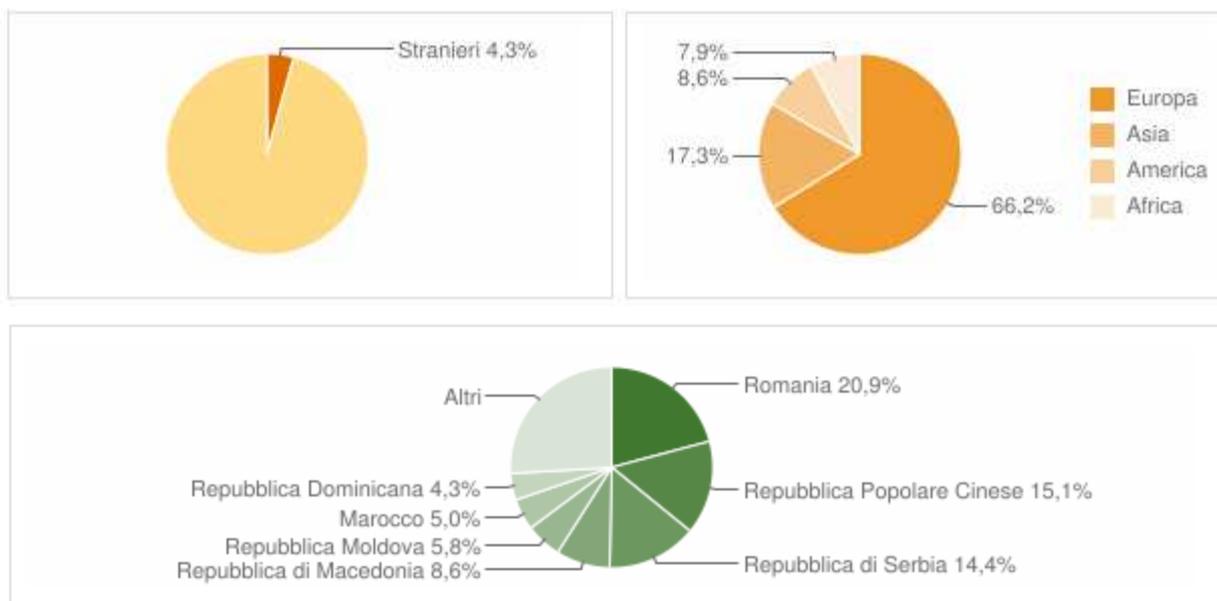


Figura 2-5 : Distribuzione per area geografica della popolazione straniera residente nel Comune di Cogollo del Cengio

COMUNE DI VALDASTICO

La popolazione residente a Valdastico al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 1.389 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 1.400. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 11 unità (-0,79%).

L’andamento della popolazione registra un calo importante dall’anno 2001 al 2016, come si può notare in Figura 3-1.



Figura 3-1 Andamento della popolazione residente nel comune di Valdastico

La tabella in basso riporta il dettaglio della variazione della popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno. Vengono riportate ulteriori due righe con i dati rilevati il giorno dell'ultimo censimento della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	1.484	-	-	-	-
2002	31 dicembre	1.488	+4	+0,27%	-	-
2003	31 dicembre	1.481	-7	-0,47%	599	2,43
2004	31 dicembre	1.470	-11	-0,74%	597	2,43
2005	31 dicembre	1.464	-6	-0,41%	592	2,40
2006	31 dicembre	1.425	-39	-2,66%	576	2,42
2007	31 dicembre	1.431	+6	+0,42%	595	2,34
2008	31 dicembre	1.431	0	0,00%	593	2,35
2009	31 dicembre	1.407	-24	-1,68%	598	2,27
2010	31 dicembre	1.424	+17	+1,21%	606	2,27
2011 ⁽¹⁾	8 ottobre	1.400	-24	-1,69%	564	2,39
2011 ⁽²⁾	9 ottobre	1.389	-11	-0,79%	-	-
2011 ⁽³⁾	31 dicembre	1.382	-42	-2,95%	568	2,34
2012	31 dicembre	1.358	-24	-1,74%	564	2,32
2013	31 dicembre	1.359	+1	+0,07%	566	2,31
2014	31 dicembre	1.312	-47	-3,46%	555	2,27
2015	31 dicembre	1.297	-15	-1,14%	551	2,26
2016	31 dicembre	1.281	-16	-1,23%	547	2,25

(¹) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(²) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

Tabella 2-1 Dettaglio variazione popolazione residente nel comune di Valdastico

La variazione percentuale della popolazione del Comune di Valdastico (Figura 3-2) è quasi sempre negativa, e mostra un andamento generalmente discordante con quanto avviene a livello provinciale e regionale.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO



Figura 3-2 Confronto della variazione percentuale della popolazione a Valdastico, in Provincia di Vicenza ed in Regione Veneto

Il movimento naturale di una popolazione in un anno, determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi, è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.

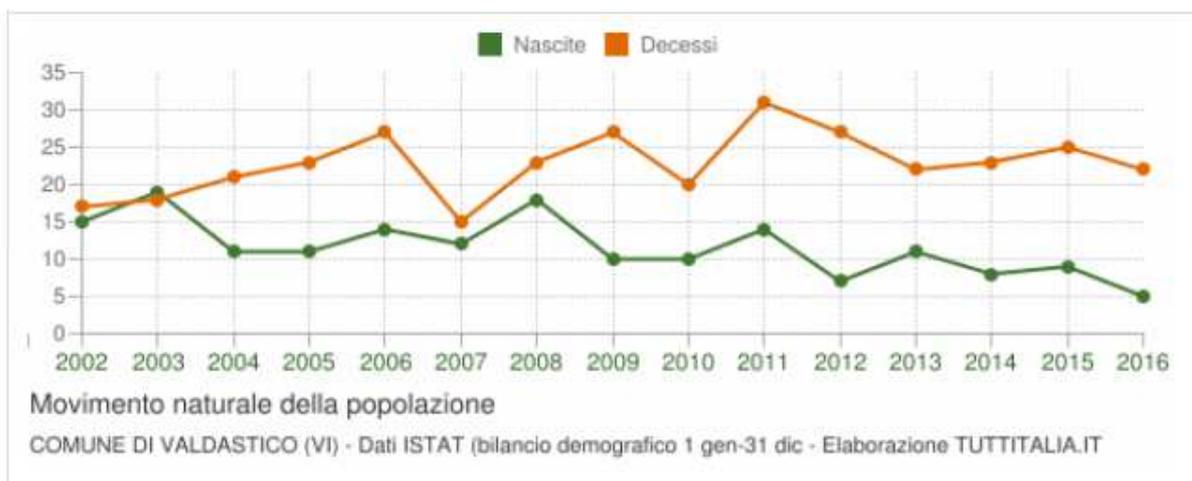


Figura 3-3 : Saldo naturale della popolazione residente nel comune di Valdastico

In Figura 3-4 è riportata la piramide di età del Comune di Valdastico, aggiornata a gennaio 2017, che rappresenta la distribuzione della popolazione residente nel comune di Pedemonte suddivisa per età, sesso e stato civile.

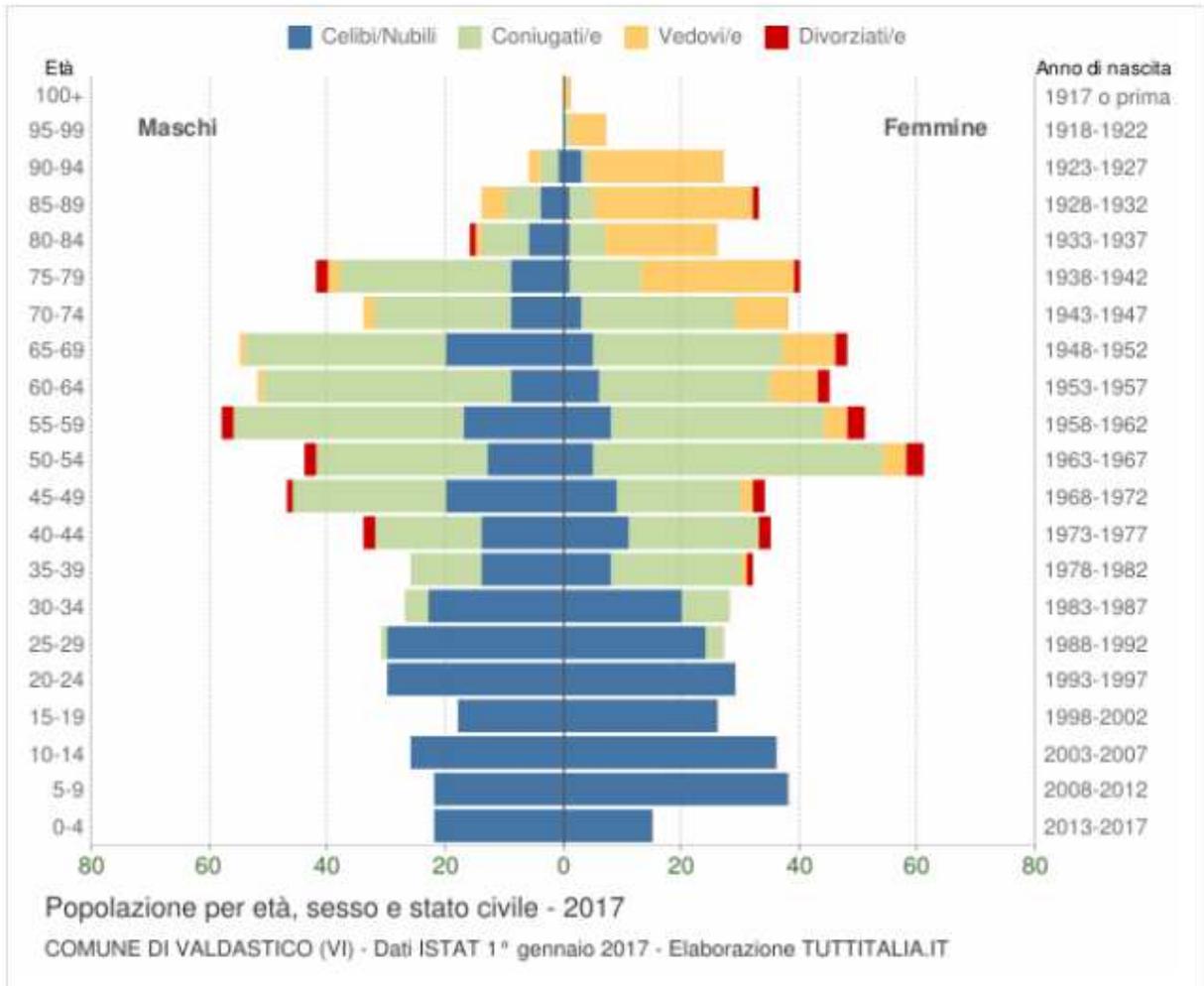


Figura 3-4 : Piramide di età della popolazione residente nel comune di Valdastico

COMUNE DI PEDEMONTE

Il Comune di Pedemonte, al gennaio 2017 aveva una popolazione totale pari a 751 abitanti, di cui il 47,3% maschi ed il 52,7% femmine. L’andamento della popolazione, rappresentato graficamente in Fig. 3-1, dimostra un netto e costante decremento a partire dall’anno 2001, interrotto da una leggero aumento nell’anno 2013.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI PEDEMONTE (VI) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 3-1 Andamento della popolazione residente nel comune di Pedemonte

Nella Tabella 3-1 si riporta il dettaglio della variazione della popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno. Le due righe evidenziate in grigio riportano ulteriori dati rilevati il giorno dell'ultimo censimento della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	821	-	-	-	-
2002	31 dicembre	814	-7	-0,85%	-	-
2003	31 dicembre	817	+3	+0,37%	321	2,37
2004	31 dicembre	799	-18	-2,20%	312	2,41
2005	31 dicembre	800	+1	+0,13%	318	2,37
2006	31 dicembre	788	-12	-1,50%	316	2,35
2007	31 dicembre	789	+1	+0,13%	317	2,36
2008	31 dicembre	782	-7	-0,89%	315	2,35
2009	31 dicembre	778	-4	-0,51%	317	2,34
2010	31 dicembre	769	-9	-1,16%	317	2,31
2011 (*)	8 ottobre	776	+7	+0,91%	317	2,33
2011 (*)	9 ottobre	768	-8	-1,03%	-	-
2011 (*)	31 dicembre	767	-2	-0,26%	317	2,30
2012	31 dicembre	763	-4	-0,52%	326	2,23
2013	31 dicembre	782	+19	+2,49%	331	2,22
2014	31 dicembre	779	-3	-0,38%	326	2,25
2015	31 dicembre	774	-5	-0,64%	327	2,24
2016	31 dicembre	751	-23	-2,97%	324	2,19

(*) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(*) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

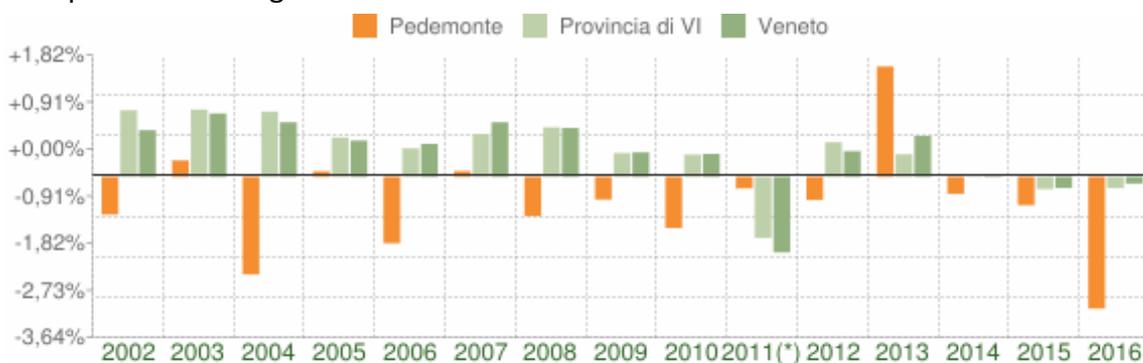
(*) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

Tabella 3-1 Dettaglio variazione popolazione residente nel comune di Pedemonte

La popolazione residente nel comune di Pedemonte al censimento del 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 768 individui, mentre alle Anagrafi comunali

ne risultavano registrati 776. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 8 unità (-1,03%).

La variazione percentuale della popolazione del Comune di Pedemonte (Figura 3-2) è quasi sempre negativa, e mostra un andamento generalmente discordante con quanto avviene a livello provinciale e regionale.



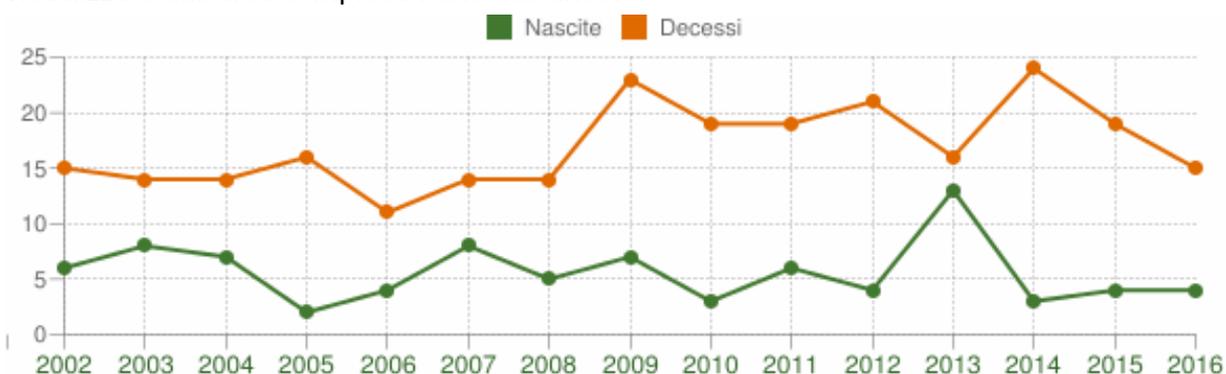
Variazione percentuale della popolazione

COMUNE DI PEDEMONTE (VI) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 3-2 Confronto della variazione percentuale della popolazione a Pedemonte, in Provincia di Vicenza ed in Regione Veneto

Il movimento naturale di una popolazione in un anno, determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi, è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.



Movimento naturale della popolazione

COMUNE DI PEDEMONTE (VI) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 3-3 : Saldo naturale della popolazione residente nel comune di Pedemonte

In Figura 3-4 è riportata la piramide di età del Comune di Pedemonte, aggiornata a gennaio 2017, che rappresenta la distribuzione della popolazione residente nel comune di Pedemonte suddivisa per età, sesso e stato civile.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

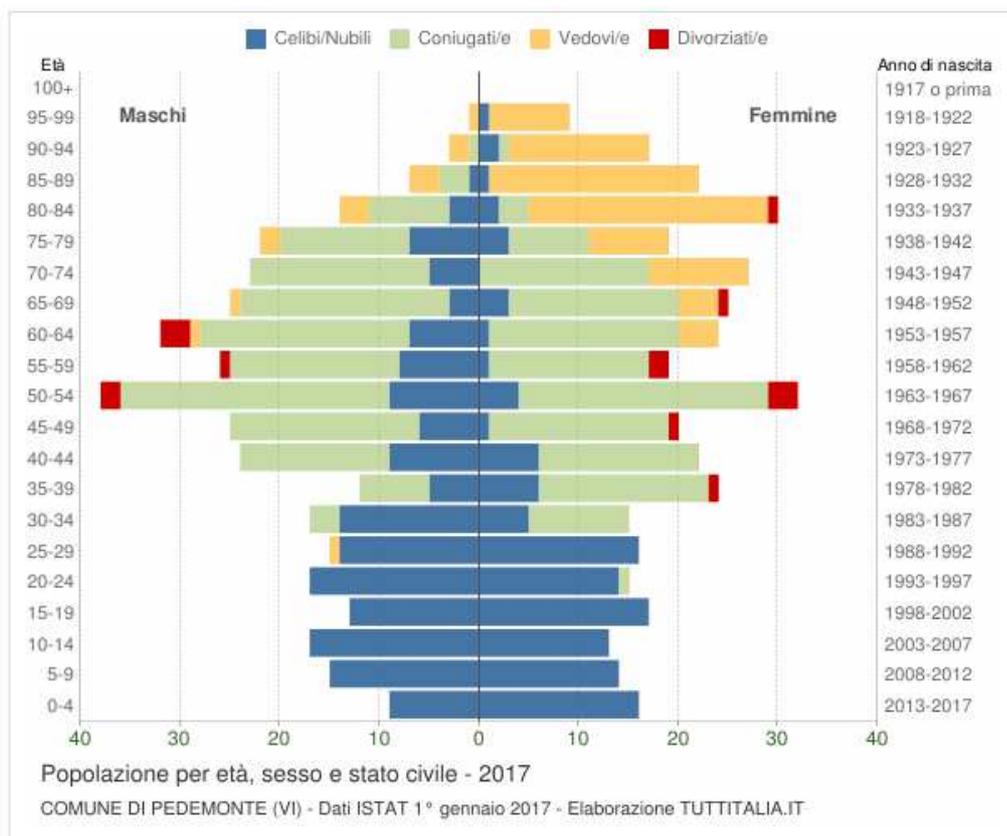
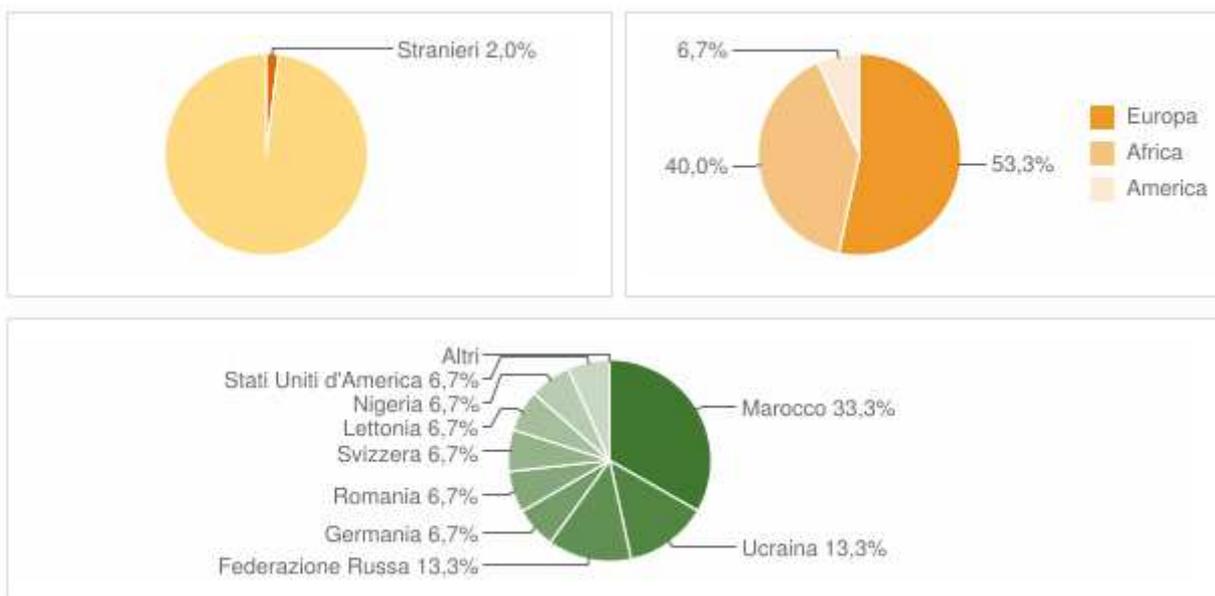


Figura 3-4 : Piramide di età della popolazione residente nel comune di Pedemonte

Gli stranieri residenti nel comune di Pedemonte al 1° Gennaio 2016 sono 15 e rappresentano il 2 % della popolazione residente. La comunità straniera più numerosa è quella proveniente dal Marocco il 33% di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita dall’Ucraina (13,3%) e dalla Federazione Russa (13,3%).



SALUTE PUBBLICA REGIONE VENETO 2010-2013

È risaputo che in tutta la Pianura Padana l’inquinamento atmosferico rimane un problema critico per l’effetto sommatorio dato dall’altissimo numero di fonti inquinanti presenti e delle condizioni meteo climatiche che ostacolano la dispersione degli inquinanti, compromettendo in tal modo la qualità dell’aria.

I dati di qualità dell’aria segnalano come negli ultimi anni le concentrazioni di monossido di carbonio, anidride solforosa, piombo, benzene sono tali da non costituire particolare criticità. Per il PM10, invece, continuano a registrarsi, in maniera diffusa, superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte l’anno). In base ai dati dell’inventario regionale delle emissioni in atmosfera, la fonte principale di PM10 in Veneto è il riscaldamento domestico, in particolare la combustione della legna in stufe e caminetti, con un peso pari a circa la metà delle emissioni totali regionali. Segue il traffico, con un contributo all’inquinamento da PM10 in media attorno al 28%. Le particelle di PM10 che si depositano nel tratto superiore o extra-toracico (cavità nasali, faringe e laringe) possono causare effetti irritativi locali quali secchezza e infiammazione; quelle che si depositano nel tratto tracheobronchiale (trachea, bronchi e bronchioli) possono causare costrizione, aggravamento delle malattie respiratorie croniche (asma, bronchite ed enfisema).

La mortalità è il più solido degli indicatori epidemiologici e si presta bene a confronti geografici e temporali; rappresenta pertanto un elemento di grande importanza per la conoscenza dello stato di salute di una popolazione. Il Rapporto “La mortalità nella Regione del Veneto, Periodo 2010-2013” del Sistema Epidemiologico Regionale del Veneto, ci consente di dare uno sguardo attento anche ai dati relativi all’ULSS n. 4 (cfr. [1]).

A livello regionale, osservando i dati dal 2000 al 2013, il tasso standardizzato di mortalità è in lieve riduzione, con un calo maggiore negli uomini. In tabella 5-1 sono riportati i tassi di mortalità della Azienda ULSS n. 4 per il periodo 2010-2013 confrontati con le altre ULSS della provincia di Vicenza e con la Regione Veneto.

	MASCHI				FEMMINE			
	N	TO	TS	IC 95%	N	TO	TS	IC 95%
ULSS 3 – Bassano del Grappa	2.999	855,8	1.147,1	(1.104,2-1.190,1)	3.253	890,7	676,8	(652,9-700,6)
ULSS 4 – Alto Vicentino	3.200	872,6	1.175,3	(1.131,9-1.218,6)	3.587	943,5	727,6	(703,4-751,9)
ULSS 5 – Ovest Vicentino	2.910	812,1	1.178,5	(1.132,2-1.224,8)	3.099	864,6	686,0	(661,3-710,6)
ULSS 6 – Vicenza	5.021	816,0	1.075,3	(1.044,3-1.106,3)	5.633	872,3	661,8	(644,1-679,5)
<i>Regione Veneto</i>	<i>86.330</i>	<i>911,7</i>	<i>1.131,1</i>	<i>(1.123,2-1.138,9)</i>	<i>95.393</i>	<i>957,4</i>	<i>691,6</i>	<i>(687,1-696,1)</i>

(fonte: SER - La mortalità nella Regione del Veneto 2010-2013)

Tabella 4-1 Mortalità per tutte le cause: n. decessi (N) tasso osservato (TO) e tasso standardizzato (TS) con IC 95% per ULSS di residenza e sesso (tassi per 100.000), periodo 2010-2013. Standardizzazione diretta, popolazione standard: Veneto - Confronto con le altre ULSS della provincia di Vicenza.

In rosso sono evidenziati i valori significativamente superiori al totale regionale e in verde i valori inferiori. L’ULSS n. 4 ha un valore del tasso standardizzato per età leggermente più alto sia nei maschi che nelle femmine rispetto al totale regionale, ma nessuno in modo significativo (Tabella 4-1).

La principale causa di morte in Veneto e nella Azienda ULSS n.4 è rappresentata dalle malattie del sistema circolatorio nelle donne e dai tumori negli uomini.

La mortalità per malattie del sistema circolatorio è in linea con la media regionale nel gruppo degli uomini, mentre è significativamente inferiore nel gruppo delle donne (Tabella 4-2).

	MASCHI				FEMMINE			
	N	TO	TS	IC 95%	N	TO	TS	IC 95%
ULSS 3 – Bassano del Grappa	949	270,8	386,6	(360,7-412,4)	1.247	341,4	241,5	(227,8-255,2)
ULSS 4 – Alto Vicentino	1.222	333,2	483,2	(454,2-512,2)	1.557	409,6	299,2	(284,1-314,3)
ULSS 5 – Ovest Vicentino	941	262,6	409,8	(381,4-438,2)	1.233	344,0	262,0	(247,1-276,9)
ULSS 6 – Vicenza	1.673	271,9	379,9	(381,4-438,2)	2.288	354,3	253,7	(243,1-264,3)
Regione Veneto	27.789	293,5	385,6	(380,8-390,3)	37.701	378,4	256,4	(253,8-259,1)

(fonte: SER - La mortalità nella Regione del Veneto 2010-2013)

Tabella 4-2 : Mortalità per malattie del sistema circolatorio: n. decessi (N) tasso osservato (TO) e tasso standardizzato (TS) con IC 95% per ULSS di residenza e sesso (tassi per 100.000), periodo 2010-2013. Standardizzazione diretta, popolazione standard: Veneto - Confronto con le altre ULSS della provincia di Vicenza.

La mortalità per tumori dell’ULSS n. 4 è leggermente inferiore alla mortalità regionale, ed è, per gli uomini, la più bassa tra le ULSS della provincia di Vicenza (Tabella 4-3).

	MASCHI				FEMMINE			
	N	TO	TS	IC 95%	N	TO	TS	IC 95%
ULSS 3 – Bassano del Grappa	1.104	315,0	390,0	(366,3-413,7)	881	241,2	207,6	(193,6-221,6)
ULSS 4 – Alto Vicentino	1.062	289,6	344,4	(323,0-365,9)	897	235,9	202,2	(188,7-215,6)
ULSS 5 – Ovest Vicentino	981	273,8	356,9	(333,4-380,4)	742	207,0	183,4	(170,0-196,8)
ULSS 6 – Vicenza	1.818	295,4	363,0	(345,8-380,2)	1.503	232,8	197,9	(187,7-208,0)
Regione Veneto	31.153	329,0	378,4	(374,1-382,7)	25.011	251,0	203,9	(201,3-206,5)

(fonte: SER - La mortalità nella Regione del Veneto 2010-2013)

Tabella 4-3 : Mortalità per tumori: n. decessi (N) tasso osservato (TO) e tasso standardizzato (TS) con IC 95% per ULSS di residenza e sesso (tassi per 100.000), periodo 2010-2013. Standardizzazione diretta, popolazione standard: Veneto - Confronto con le altre ULSS della provincia di Vicenza.

SALUTE PUBBLICA ULSS 4 (ALTO VICENTINO)

Fino al primo Gennaio 2017 esisteva l’ ULSS 4 dell’Alto Vicentino, che a partire da tale data è stata accorpata alla nuova ULSS 7 PEDEMONTANA. A causa di ciò, deriva una scarsa disponibilità di dati recenti relativi alla zona dell’Alto Vicentino, ragion per la quale si presentano i dati relativi agli anni 2007-2011 e 2013 (cfr. [2]).

Una delle principali fonti per comprendere lo stato di salute complessivo degli assistiti è verificare la quantità e la tipologia di esenzioni dal pagamento della compartecipazione alla spesa (ticket) per patologia presenti nell’ULSS 4. Le tipologie delle patologie principali, come risulta dalle esenzioni anno 2013, rilasciate ai cittadini che ne hanno diritto, vedono una

situazione sostanzialmente invariata nel corso degli ultimi anni; è invece aumentata la quantità dei cittadini affetti da ipertensione arteriosa, patologie neoplastiche maligne, malattie cardiache e del circolo polmonare, ipercolesterolemia ed asma.

Il totale dei soggetti esenti per patologia è incrementato del 3,5%, arrivando a 70.287 (Figura 5-1).

Descrizione	2012	2013	Var. % 2013/12
ipertensione arteriosa senza danno d'organo	25.492	26.253	3,0%
patologie neoplastiche maligne e da tumori di comportamento incerto	9.286	9.702	4,5%
diabete mellito	8.359	8.579	2,6%
malattie cardiache e del circolo polmonare	7.485	7.810	4,3%
ipertensione arteriosa con danno d'organo (II e III stadio o.m.s.)	7.126	7.060	-0,9%
ipotiroidismo congenito, ipotiroidismo acquisito (grave)	2.304	2.531	9,9%
tiroidite di Hashimoto	2.259	2.468	9,3%
ipercolesterolemia familiare eterozigote tipo IIa e IIb - ipercolesterolemia primitiva	2.187	2.303	5,3%
asma	1.846	2.003	8,5%
glaucoma	1.540	1.578	2,5%
Totale	67.884	70.287	3,5%

Figura 5-1 Numero esenzioni per patologia in ordine decrescente per valori 2013. Anni 2012-2013. Ulss 4

Nel 2013 sono decedute 1.714 persone residenti (46% uomini, 54% donne). I dati confermati a livello regionale per l’Ulss 4 relativi al periodo 2007-2011, evidenziamo che le principali cause di morte sono attribuibili alle malattie del sistema circolatorio (nello specifico sono decedute per questa causa il 42,3% delle donne e il 36,9 % degli uomini) e ai tumori (34,4% degli uomini e il 26,4% delle donne). Al terzo posto, anche se in misura decisamente inferiore, sono per le donne i disturbi psichici e comportamentali (demenze) e per gli uomini le malattie del sistema respiratorio.

Confrontando i dati relativi alle principali patologie con le medie regionali, si rileva come in Ulss 4 vi sia una maggiore mortalità per malattie del sistema cardiocircolatorio. Tale dato è confermato anche dalla rilevazione effettuata all’interno del progetto ‘Network delle Regioni’ che analizza i dati provvisori del 2013.

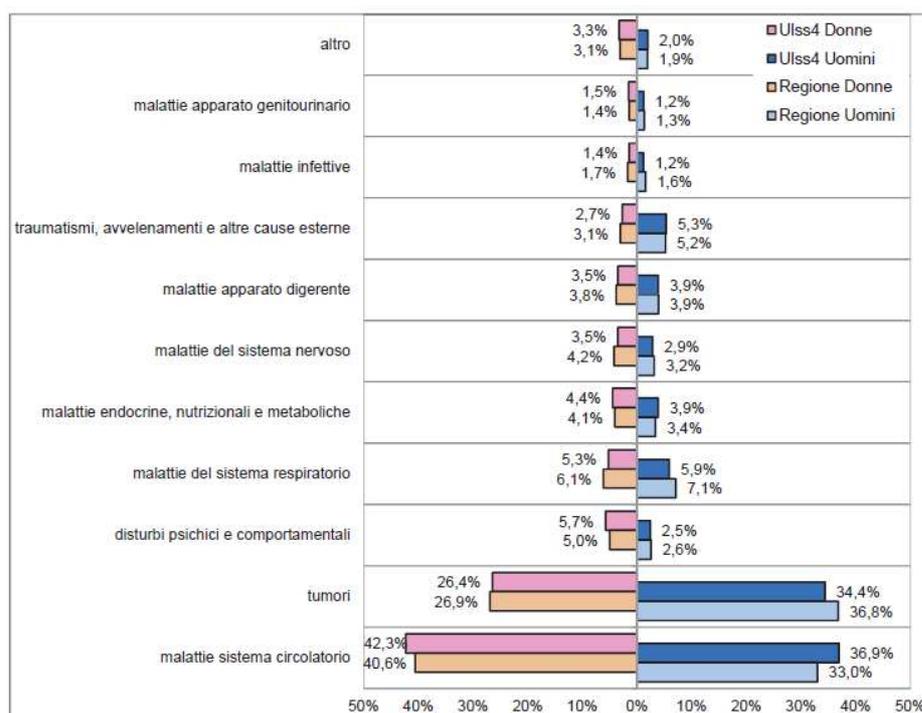


Figura 5-2 Mortalità Ulss 4, cause di morte confronto con media Regione Veneto. Anni 2007-2011

Le principali cause di morte (Figura 5-3) per patologia neoplastica tra gli uomini e le donne (dati 2007-2011) sono rappresentate rispettivamente dalle neoplasie del polmone (23,9%) e della mammella (17,3%). La mortalità per neoplasia è complessivamente inferiore nel territorio dell’Ulss 4 rispetto alle medie regionali.

I principali determinanti dei tumori rimangono:

- a. Un’errata alimentazione, povera in vegetali e troppo ricca di grassi di origine animale, responsabili fino al 50% di tutti di tumori, e il fumo di tabacco, che determina circa il 30% di tutti i tumori; per controllare questi determinanti prioritari, le Ulss e la Regione del Veneto hanno in atto importanti programmi di promozione della salute e di educazione della popolazione a stili di vita sani;
- b. L’inquinamento ambientale, provocato principalmente dal traffico veicolare, dagli impianti di riscaldamento e dagli impianti industriali, è all’origine di una frazione dei tumori che va dall’1% al 4%.

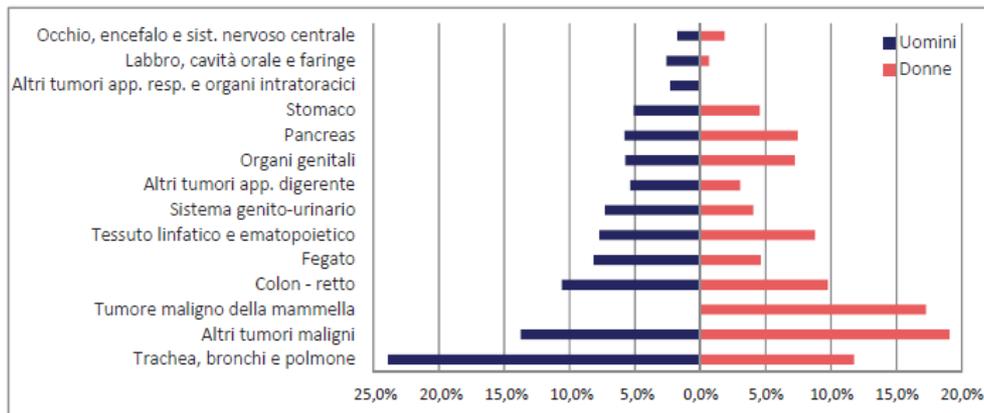


Figura 5-3 Tipologie di tumore che hanno determinato decessi per Cancro. Periodo 2007-2011. Ulss 4

ANALISI DELLA MORTALITÀ NELLA PROVINCIA DI VICENZA 2015

È possibile effettuare un confronto tra quanto presentato nelle pagine precedenti e i dati ISTAT (cfr. [4]) sulla mortalità nella provincia di Vicenza nell’ anno 2015.

Come emerge da Figura 6-1 le principali cause di morte nella Provincia di Vicenza sono le malattie del sistema cardiocircolatorio e i tumori, seguiti dalle malattie del sistema respiratorio, in accordo con quanto evidenziato dai dati relativi agli anni precedenti al 2015 riportati nei paragrafi precedenti.

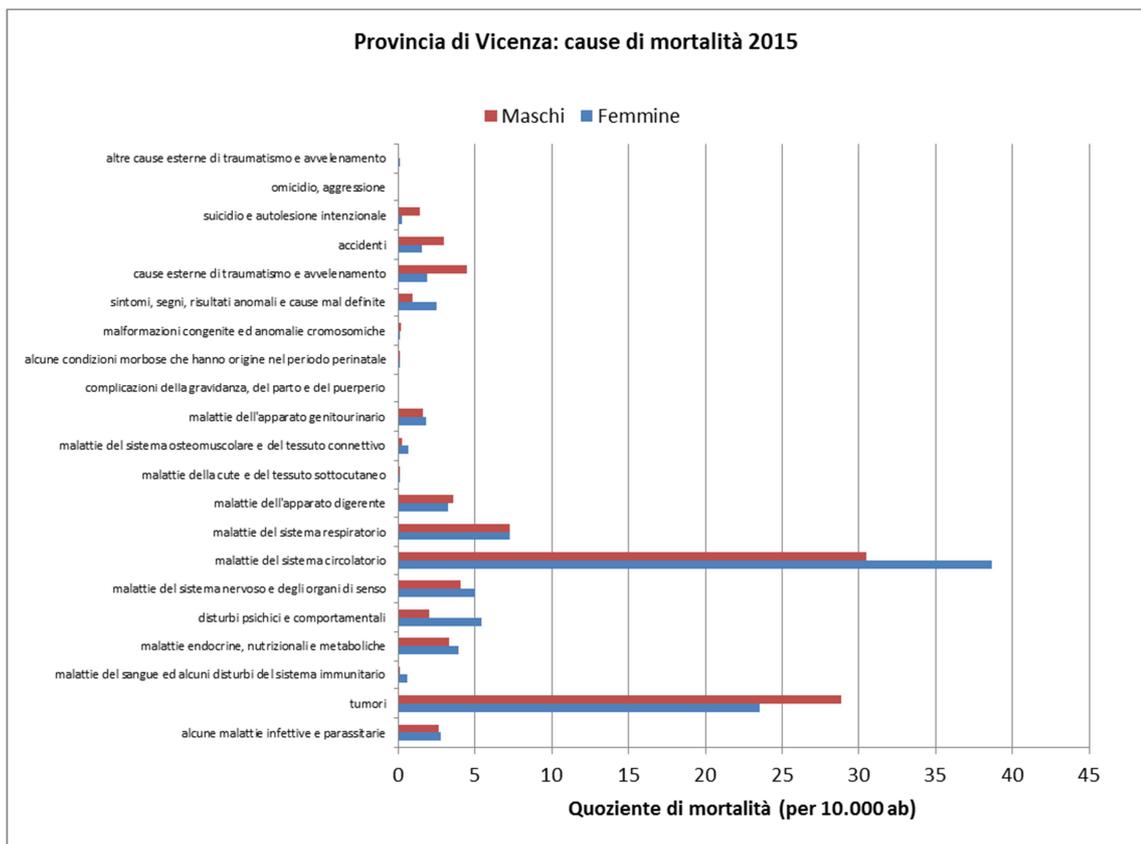


Figura 6-1: Provincia di Vicenza: cause di mortalità, anno 2015

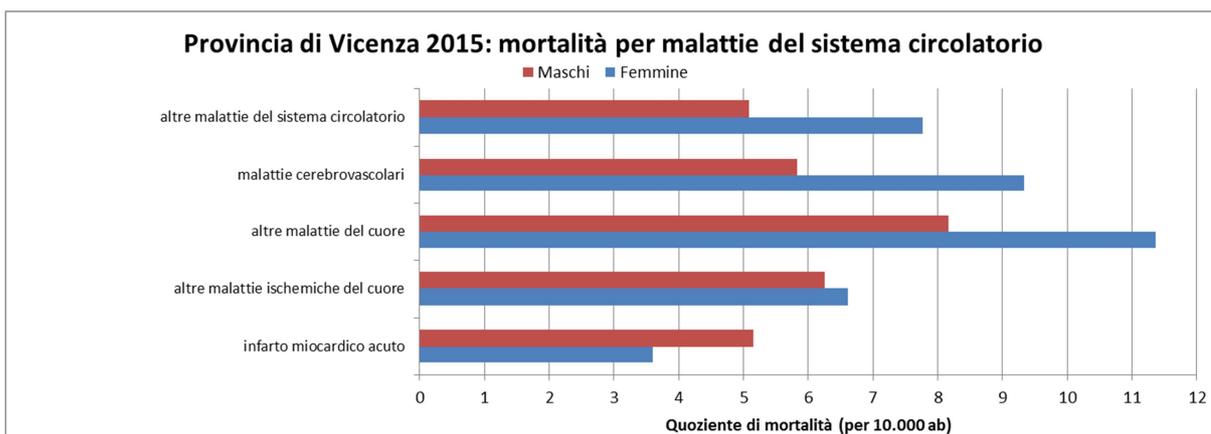


Figura 6-2: Provincia di Vicenza: mortalità per malattie del sistema circolatorio, anno 2015

Analizzando più approfonditamente la mortalità per tumori, si nota come essi riguardino soprattutto l'apparato respiratorio per ambo i sessi, se si esclude il tumore al seno, che conta i maggiori decessi per la componente femminile.

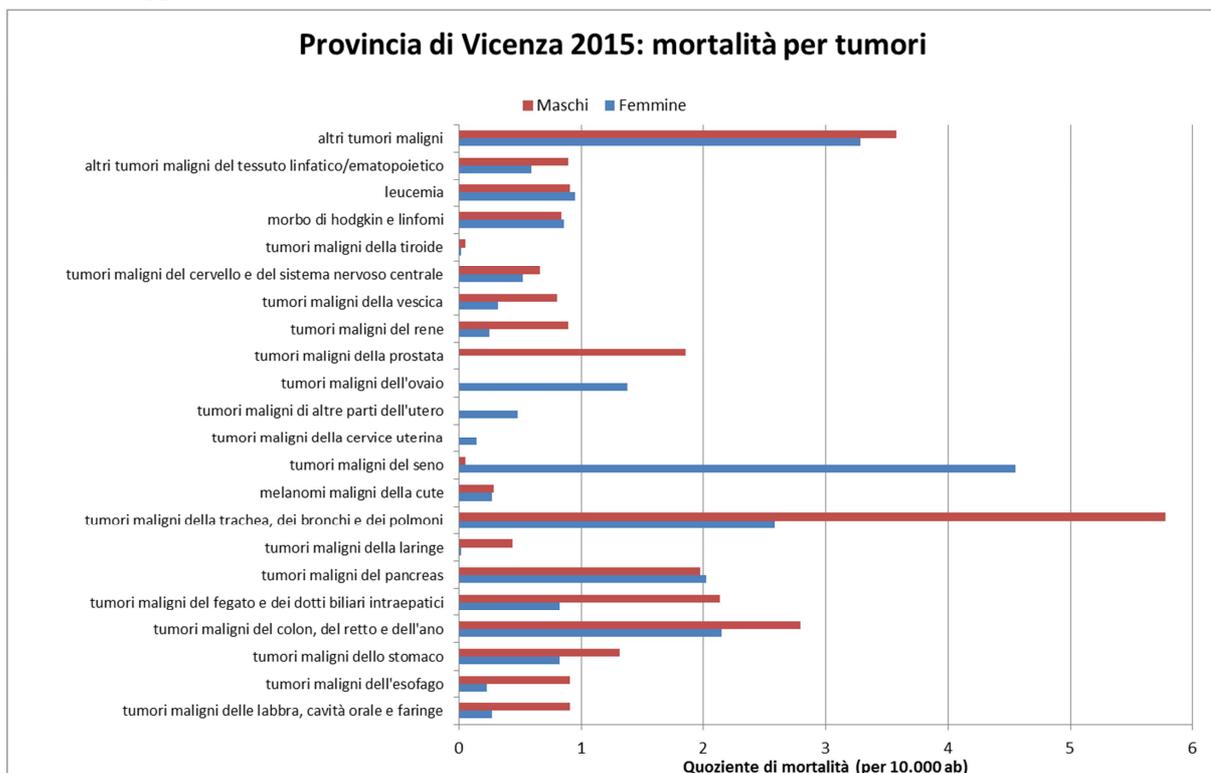


Figura 6-3 : Mortalità per tumori nella provincia di Vicenza, anno 2015.

Infine, per quanto riguarda le malattie del sistema respiratorio, i maggiori decessi si riscontrano tra i maschi per malattie croniche delle basse vie respiratorie, mentre tra le donne per polmoniti.

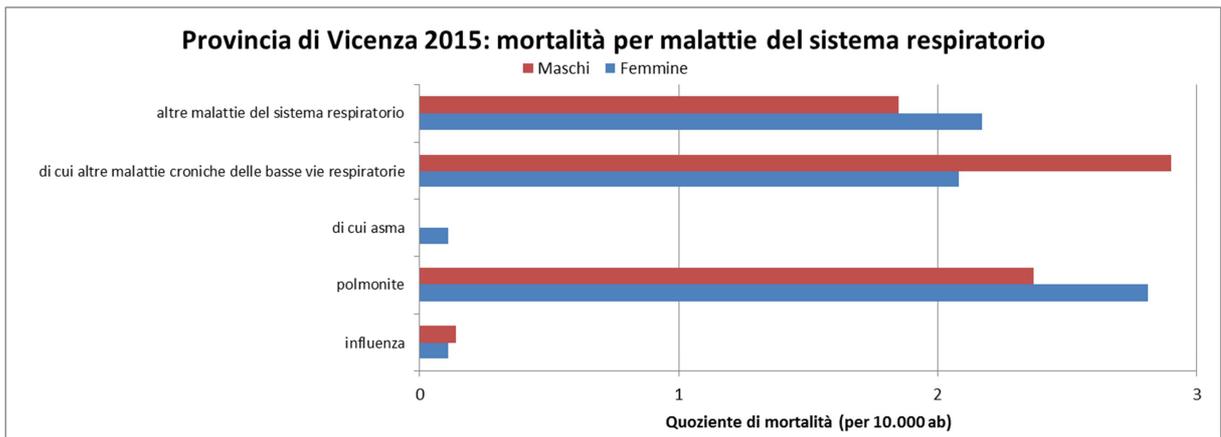


Figura 6-4 : Mortalità per malattie del sistema respiratorio nella provincia di Vicenza, anno 2015.

b. Salute pubblica e correlazioni con il progetto dell'autostrada A31

CAUSE DI RISCHIO PER LA SALUTE UMANA

Per quanto riguarda i progetti stradali in generale, soprattutto in ambito urbano o lungo le vie di comunicazione, il fattore inquinamento da traffico veicolare merita essere preso in considerazione. Si fa notare che il rischio di incidenti, sebbene enfatizzato dai mezzi di informazione, è tra le ultime cause di morte (considerato il totale della popolazione).

L'obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in funzione del benessere e della salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette e indirette delle infrastrutture e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

L'impatto tra traffico e ambiente produce problemi consistenti, e la quantità di veicoli circolanti, con i rumori, gli inquinamenti, i pericoli, che porta alle persone e a tutto l'ambiente in genere, è un indice fondamentale della salute umana e della qualità della vita.

Le principali cause di rischio per la salute sono dunque ascrivibili a tutti gli effetti prodotti dalla circolazione veicolare come:

- l'inquinamento acustico nei punti maggiormente interessati e sensibili;
- i livelli di inquinamento, la qualità dell'aria e i tassi di mortalità ad essa collegabili;
- incidentalità e sicurezza stradale.

Lo SIA ha preso in considerazione il quadro dei possibili impatti sulla salute derivanti dagli inquinanti atmosferici correlati al traffico veicolare, prendendo in considerazione anche la componente di inquinamento acustico ed il mutato rischio di incidenti. Si deve considerare, infatti, che la realizzazione delle opere autostradali in genere comporta l'allontanamento di una quota consistente di traffico dalla viabilità ordinaria alla quale va a sostituirsi (per il traffico di lunga percorrenza), andando a migliorare la qualità ambientale e le condizioni di vita dei centri abitati interessati dal traffico di attraversamento.

Le considerazioni in seguito riportate si riferiscono sia alla fase di cantiere che alla fase di esercizio dell'infrastruttura autostradale.

EMISSIONI IN ATMOSFERA

Gli inquinanti dannosi per la salute umana sono diversi, ma i principali, attribuibili anche alle emissioni da traffico veicolare, sono il biossido di azoto NO₂, il monossido di carbonio CO, l'ozono O₃, le polveri totali sospese PTS e le polveri fini.

Il traffico veicolare provoca in particolare la produzione di monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x) e idrocarburi incombusti; inoltre circa l'80% delle polveri sospese nell'aria

nelle aree urbane derivano sempre dai veicoli e dall'uso delle strade. Altro elemento da non sottovalutare è il rumore, in quanto spesso, specie in aree abitate a ridosso della viabilità, il traffico veicolare risulta una delle principali cause di malessere della popolazione.

I livelli di emissione di inquinanti che dovranno essere tenuti in considerazione durante la realizzazione della nuova infrastruttura saranno, per la tutela della componente salute pubblica, quelli delle sostanze:

- PM10: in quanto le particelle in sospensione nell'aria saranno presenti in quantità elevata, specie in prossimità dei cantieri

I livelli di emissione di inquinanti che dovranno essere tenuti in considerazione a seguito della messa in esercizio della nuova infrastruttura saranno, per la tutela della componente salute pubblica, quelli delle sostanze:

- PM10 e PM2,5: le particelle più fini derivano dall'utilizzo delle vie di comunicazione e dai motori dei veicoli. Le particelle sospese, assorbendo i metalli pesanti emessi dai veicoli si rivelano particolarmente dannose per la salute umana, anche a livello di precursori di malattie gravi come alcuni tumori, ad es. gli IPA. Sono inoltre ad esse attribuite le patologie acute e croniche a carico dell'apparato respiratorio e cardio-circolatorio. Le polveri sospese rappresentano anche a basse concentrazioni un fattore critico per la salute della popolazione, gli eventi maggiormente critici si verificano particolarmente durante l'inverno, in condizioni di bassa pressione, particolarmente nelle aree urbane.
- Benzene: è accertata la sua capacità (anche a basse concentrazioni) di indurre il tumore nell'uomo, in quanto l'esposizione a lungo termine può colpire il midollo osseo e la produzione del sangue.
- NO e NO₂: si formano in condizioni di combustione ad alte temperature, con accelerazione e giri elevati. Le attuali concentrazioni non vengono ritenute avere effetti nocivi sulla salute umana.

Essendo l'infrastruttura progettata per essere destinata alla grande comunicazione, si ritiene non utile il monitoraggio del CO, in quanto questo si rileva a concentrazioni elevate specie in casi di congestione della viabilità. Si prevede pertanto, per questo inquinante, un miglioramento delle condizioni attuali nei centri abitati interessati dall'infrastruttura di progetto, in quanto questa servirà a sgravare dal traffico di attraversamento i centri abitati stessi.

IMPATTO ACUSTICO

Per quanto attiene la componente rumore, posto che la sovraesposizione allo stesso provoca problemi anche gravi alle persone, causando alterazioni fisiologiche e/o patologiche, essendo l’infrastruttura realizzata quasi interamente in galleria, si prevede che le occasioni di aumento dei livelli di rumorosità esistente siano limitati alle aree a cielo aperto corrispondenti ai punti di maggiore vicinanza alle abitazioni. Come mitigazione ai casi di impatto da inquinamento acustico si prevede l’apposizione di opportune barriere acustiche (per es. muri vegetali o pareti verticali). In fase di realizzazione delle opere invece la componente vibrazioni dovrà essere opportunamente considerata se in corrispondenza dei centri abitati.

L’inquinamento acustico è una delle cause più diffuse ed insidiose di disturbo e di possibili patologie; il rumore provoca reazioni che riguardano l’insieme dell’organismo e della psiche dell’ascoltatore, in quanto i suoi effetti possono essere, oltre che uditivi, anche extrauditivi, riflettendosi ad altri organi o apparati che interagiscono con la sfera psicosociale.

In questa sede sarà significativo evidenziare la cura posta nei progetti proposti in merito alla collocazione di dispositivi di mitigazione (barriere acustiche e dune fonoassorbenti), nei punti più sensibili all’esposizione a questo fattore di rischio, e la quantità delle occasioni di interferenza con i siti sensibili.

INCIDENTALITA’ E SICUREZZA STRADALE

Si è, in generale, verificata una diminuzione dell’incidentalità nella regione Veneto nell’ anno 2015, pari a -0,7% (si veda Figura 21-1).

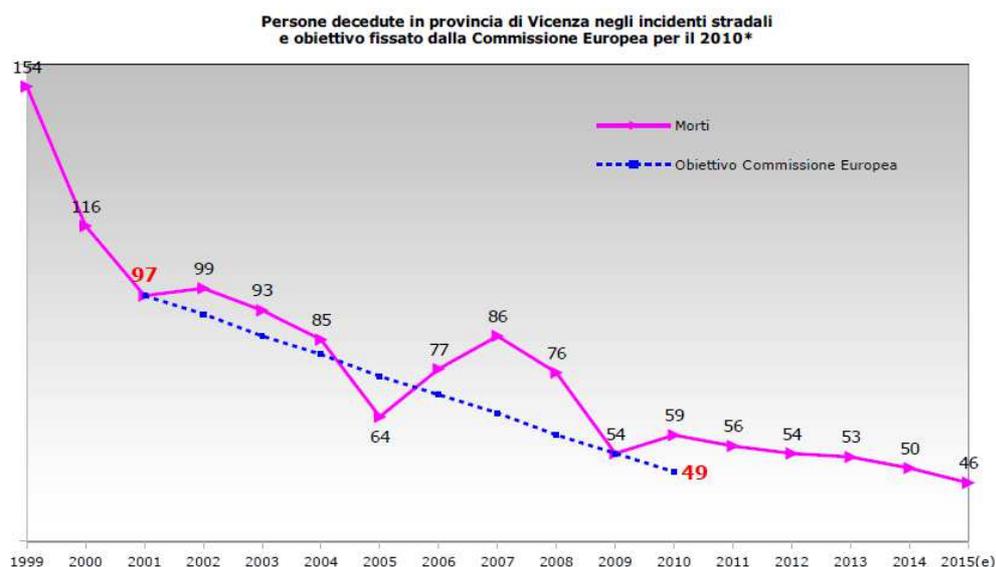
a) Incidenti

	2014	2015	Differenza 2015/14	Var. % 2015/14
Verona	3.026	3.048	22	0,7
Vicenza	2.230	2.301	71	3,2
Belluno	490	498	8	1,6
Treviso	2.195	2.180	-15	-0,7
Venezia	2.389	2.357	-32	-1,3
Padova	3.038	2.889	-149	-4,9
Rovigo	590	594	4	0,7
Veneto	13.958	13.867	-91	-0,7

Figura 21-1 Incidenti con lesioni alle persone, morti e feriti per provincia. Veneto Anni 2014-2015

In Veneto per quanto riguarda l’incidentalità autostradale (particolare riferimento si fa in questa sede all’A31) si è assistito, negli ultimi anni, ad una riduzione degli incidenti, mortali e non (con una tendenza al miglioramento della sicurezza determinato sia da adeguamenti infrastrutturali sia da norme più restrittive, specie per i mezzi pesanti).

Nella provincia di Vicenza si osserva una riduzione dell’incidentalità in continua diminuzione a partire dal 2010. Il raggiungimento dell’obiettivo fissato dalla Commissione Europea per il 2010, pari ad un massimo di 49 morti per anno, viene raggiunto solo nell’anno 2015, in cui si è verificato il decesso di 46 persone (Figura 21-2).



*Dimezzare entro il 2010 il numero delle vittime della strada è l'obiettivo che nel 2001 la Commissione Europea ha fissato nel Libro Bianco sui trasporti e ribadito con l'adozione del Programma di azione Europeo per la sicurezza stradale del 2003.

(e) Dato definitivo

Fonte: Elaborazioni Centro Monitoraggio Incidenti Stradali Provincia di Vicenza su dati rilevazione ISTAT incidenti stradali con lesioni a persone (codice IST-00142).

Figura 21-2 Persone decedute in provincia di Vicenza negli incidenti stradali e obiettivo fissato dalla Commissione Europea per il 2010.

A livello nazionale nel 2009 sulle strade urbane si sono verificati 163.716 incidenti (76% del totale), che hanno causato 223.166 feriti (pari al 72,6% del totale) e 1.892 morti (pari al 44,7% del totale). Sulle autostrade si sono verificati 12.200 incidenti (pari al 5,7% del totale) con 20.538 feriti (6,7% del totale) e 350 decessi (8,3% del totale). Sulle altre strade, comprensive delle strade Statali, Provinciali, Comunali extraurbane e Regionali, si sono verificati 39.489 incidenti, che hanno causato 63.554 feriti e 1.995 morti, rispettivamente il 18,3%, 20,7% e 47,1%. L’indice di mortalità mostra che gli incidenti più gravi avvengono sulle strade extraurbane (escluse le autostrade), dove si registrano 5,1 decessi ogni 100 incidenti. Gli incidenti sulle strade urbane sono meno gravi, con 1,2 morti ogni 100 incidenti. Sulle autostrade l’indice di mortalità è pari a 2,9, valore pari a quasi la metà di quello relativo alle altre strade extraurbane.

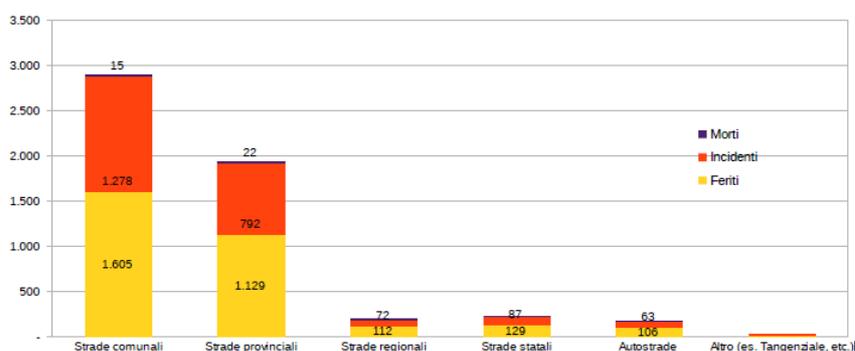
La ridotta incidentalità nelle autostrade, rispetto alle altre tipologie di stradali, è confermata anche dai dati dell’anno 2015 per la provincia di Vicenza: da Figura 21-3 emerge come il maggior numero di incidenti avvenga nelle strade comunali (1.605), seguite da quelle

provinciali (792), regionali (72) e statali (87) e infine nelle autostrade (63 incidenti), le quali contano anche il secondo valore più basso dell’indice di mortalità (1,6 %) dopo quello relativo alle strade comunali (1,2 %).

La maggior parte degli incidenti con decessi si rileva lungo le strade provinciali, mentre il numero di feriti (come il numero degli incidenti) è molto più elevato sulle strade urbane/comunali.

Indicatori per tipologia di strada. Provincia di Vicenza. Anno 2015(e).

	Incidenti	Morti	Feriti	Indice di mortalità (a)	Indice di gravità (b)	Indice di lesività (c)	Costo sociale (d)	Costo sociale per incidente
Strade comunali	1.278	15	1.605	1,2%	0,9%	125,6%	90.321.345	70.674
Strade provinciali	792	22	1.129	2,8%	1,9%	142,6%	80.753.031	101.961
Strade regionali	72	6	112	8,3%	5,1%	155,6%	13.752.468	191.007
Strade statali	87	2	129	2,3%	1,5%	148,3%	8.454.231	97.175
Autostrade	63	1	106	1,6%	0,9%	168,3%	5.979.204	94.908
Altro (es. Tangenziale, etc.)	10	-	11	0,0%	0,0%	110,0%	464.409	46.441
Totale complessivo	2.302	46	3.092	2,0%	1,5%	134,3%	145.904.214	63.382



(e) Dato definitivo

Fonte: Elaborazioni Centro Monitoraggio Incidenti Stradali Provincia di Vicenza su dati rilevazione ISTAT incidenti stradali con lesioni a persone (codice IST-00142).

Figura 21-3 Numero di incidenti mortali e non in provincia di Vicenza nell’anno 2015.

Si è infine eseguita, per i Comuni ricadenti in Provincia di Vicenza, una verifica al 2004 e al 2009 sul totale degli incidenti stradali per localizzazione dell'incidente (Comune e tipo di strada) e sul rapporto incidenti/abitanti.

Tra i Comuni considerati, a Cogollo del Cengio e a Piovene Rocchette si è riscontrata, nel 2009, una maggiore incidentalità lungo le strade regionali o statali, sia in centro abitato che fuori. Ad ogni modo i valori sono relativamente bassi rispetto alla gran parte dei Comuni considerati. Cogollo del Cengio e Valdastico sono i Comuni con il numero maggiore di questo tipo di incidenti nel 2004.

Nel 2009 nei Comuni di Lastebasse, Cogollo del Cengio e Valdastico si registra un elevato numero di incidenti per abitante rispetto a molti Comuni del Vicentino, dove il rapporto è minore. Lastebasse tra l’altro ha il numero di incidenti per abitante più alto rispetto a tutti i Comuni di Vicenza (capoluogo escluso).

I valori più alti tra i Comuni considerati nel 2004 spettavano a Piovene Rocchette e Cogollo del Cengio, con valori che si attestavano su cifre inferiori (anche della metà) rispetto al 2009.

INTERAZIONE DEL PROGETTO CON LA COMPONENTE SALUTE PUBBLICA IN FASE DI CANTIERE

Lo svolgimento delle attività di cantiere connesse con la realizzazione delle opere di progetto comporterà inevitabilmente l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti, determinando quindi dei nuovi impatti caratterizzati comunque da un carattere di temporaneità. Le sorgenti di tali impatti sono infatti destinate ad esaurirsi con il termine dei lavori stessi. Gli agenti inquinanti di cui sopra possono sostanzialmente essere suddivisi in due gruppi a seconda dell'origine degli stessi:

- le emissioni connesse al funzionamento di motori (diesel, a benzina od a gas) o comunque generate dai processi di combustione e di abrasione propri dei motori dei macchinari operanti all'interno del cantiere. Gli inquinanti riconducibili a questo gruppo sono composti principalmente da polveri, NOx, COV, CO, CO₂;
- le emissioni non connesse al funzionamento di motori. Tali inquinanti vengono generati da processi di lavoro meccanici (fisici) e termico-chimici che, per loro natura, comportano la formazione, lo sprigionamento e/o il risollevarsi di polveri, polvere fine, fumo e/o sostanze gassose

Per definire una gerarchia relativa al livello di importanza delle presumibili emissioni di inquinanti atmosferici connesse con l'attività di un cantiere edile si può far riferimento alla seguente tabella, estrapolata dalla direttiva "*Direttiva concernente misure funzionali e tecniche per la limitazione delle emissioni di inquinanti atmosferici dai cantieri (Direttiva aria cantieri)*" dell'Ufficio Federale dell'Ambiente UFAM di Berna in vigore dal 1° settembre 2002 ed aggiornata al 1° gennaio 2009. In tale tabella viene indicata l'incidenza di emissione delle diverse sostanze inquinanti in funzione di alcune tipologie di lavorazioni (pur senza pretesa di esaustività in merito al loro numero e tipologia) così da fornire un valido strumento di sensibilizzazione e sussidio nella valutazione degli aspetti maggiormente necessari di eventuale mitigazione. Analizzando le indicazioni fornite dalla tabella in funzione delle tipologie di lavorazioni necessarie per la realizzazione di una autostrada appare evidente come gli impatti maggiormente rilevanti risultino essere associati alla produzione di polveri e di sostanze inquinanti connesse al funzionamento di motori; viceversa risultano sostanzialmente trascurabili le emissioni non derivanti dal funzionamento di motori di natura diversa rispetto al particolato.

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Lavori di costruzione con emissioni nell'edilizia e nel genio civile	CCC	CPN	Emissioni non di motori		Emissioni di motori
			Polveri	COV, gas, (solventi ecc.)	NO _x , CO, CO ₂ , particelle, COV, HC ecc.
Installazioni generali di cantiere: segnatamente infrastrutture viarie		113	◆	◆	❖
Lavori di dissodamento (abbattimento e sradicamento di alberi)		116	❖	◆	❖
Demolizioni, smantellamento e rimozioni		117	◆	◆	❖
Misure di sicurezza dell'opera: segnatamente perforazione, calcestruzzo a proiezione		120	❖	◆	❖
Impermeabilizzazioni di opere interrato e di ponti		172	❖	◆	◆
Lavori di sterro (incl. lavori esterni e lavori in terreno coltivabile, drenaggio)		211	◆	◆	◆
Scavo generale		212	◆	◆	◆
Opere idrauliche, sistemazione di corsi d'acqua		213	◆	◆	◆
Strati di fondazione ed estrazione di materiale		221	◆	◆	◆
Pavimentazioni		223	❖	◆	◆
Posa binari		225	❖	◆	◆
Calcestruzzo gettato in opera		241	◆	◆	❖
Lavori sotterranei: scavi		260	◆	❖	◆
Lavori di finitura per tracciati, segnatamente demarcazioni di superfici del traffico		280	◆	◆	◆
Opere in calcestruzzo semplice e calcestruzzo armato (cfr. calcestruzzo gettato in opera in costruzioni a (o sotto il) livello del suolo)	211,5	313	◆	◆	❖
Ripristino e protezione di strutture in calcestruzzo, carotaggio e lavori di fresatura	211,7 211,7	131 132	◆	◆	◆
Opere in pietra naturale e pietra artificiale	216	345-46	❖	◆	◆
Coperture: impermeabilizzazioni in materiali plastici ed elastici	224	362, 364	◆	◆	◆
Sigillature e isolazioni speciali	225	318	◆	◆	◆
Intonaci di facciate: intonaci, opere da gessatore	226, 1/272	348	❖	❖	◆
Opere da pittore (esteme/interne)	227, 1/285, 1	672, 673-74	❖	◆	◆
Pavimenti, rivestimenti di pareti e soffitti in legno, pietra artificiale, pietra naturale, materiali sintetici, tessili e fibre minerali (fibre spruzzate)	281, 282, 283	603, 661-65, 641/2, 345/6, 651-657	❖	❖	◆
Pulizia dell'edificio	287	682	❖	❖	◆

◆ da elevata a molto elevata ◆ media ◆ ridotta

In considerazione della tipologia di opera le attività che potranno produrre impatti sulla componente atmosfera ed in particolare emissioni di polveri sono rappresentate da:

- presenza e movimentazione di mezzi lungo piste e piazzali pavimentati e non;
- trasporto di materiale;
- stoccaggio di materiale;
- impianti di betonaggio;
- impianti di frantumazione;
- emissioni da macchinari e macchine operatrici.

Le emissioni di inquinanti chimici (NO_x, NMVOC, ecc.) risultano associate esclusivamente agli scarichi dei macchinari impiegati per le lavorazioni e le movimentazioni degli inerti e dei materiali necessari.

Piste e piazzali pavimentati e non pavimentati

Le cause principali in grado di dare origine all'emissione diffusa di polveri da parte di una pista o di un piazzale di cantiere, pavimentato o no, sono:

- la presenza nello strato superficiale della pista o del piazzale non pavimentata di materiale di dimensioni aerodispersibili (per lo più limi con $d < 75 \mu\text{m}$) o di materiali soggetti a sbriciolamento e frantumazione in conseguenza delle sollecitazioni indotte dal movimento di mezzi ed alla movimentazione dei materiali che su di esso si svolgono durante la fase di cantiere;
- la presenza di cause di trasporto e aerodispersione, identificabili principalmente nella dispersione del materiale sbriciolato di cui sopra da parte di altri mezzi a seguito della sua ulteriore riduzione a dimensioni aerodispersibili e nel trasporto e deposizione da parte del vento e, in maniera minore, della pioggia, di materiale proveniente dai terreni circostanti la pista od il piazzale. In quest'ultimo caso, i materiali trasportati rientrano nelle considerazioni di cui al punto precedente.

Una valida analisi dei fenomeni di rilascio e dispersione di polveri in presenza di piste e piazzali pavimentate o non pavimentate a cui si è ritenuto opportuno fare riferimento è rappresentata dagli studi condotti dall'EPA (US Environmental Protection Agency) pubblicati nell' *"AP 42 – Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Fifth Edition"* (1995 – aggiornato a febbraio 2011). All'interno di tale documento vengono inoltre riportate una serie di formulazioni empiriche per la valutazione dell'entità delle emissioni di polveri.

Così come correttamente riportato nell'AP 42, *"[...] quando un veicolo percorre una strada non pavimentata, le forze trasmesse dalle ruote sulla superficie della strada causano la polverizzazione del materiale. Le particelle di materiale vengono sollevate dalla rotazione dei pneumatici e disperse dai vortici turbolenti che si creano al di sotto del veicolo. La scia di turbolenza generata in direzione opposta a quella di marcia continua ad agire sulla pavimentazione stradale anche dopo che il veicolo è transitato. [...]"* La quantità di polveri emesse varia linearmente con il volume di traffico in transito e dipende dalla percentuale di limo, cioè di particelle caratterizzate da un diametro minore di $75 \mu\text{m}$, contenute nel materiale superficiale presente sulla pista di cantiere. In particolare, l'AP 42 indica che per gli impianti destinati alla produzione di sabbia e ghiaia tale percentuale è generalmente compresa tra il 4.1 e il 6.0 %, con valore medio del 4.8%.

Nel caso di strade asfaltate una significativa emissione può derivare dal trasporto dei materiali, a causa dei fenomeni di risollevarimento innescati dai veicoli in transito in presenza di superfici non pulite. Nella successiva figura, estrapolata dall'AP 42, sono schematicamente riportate le principali cause di deposizione e rimozione delle polveri su strade asfaltate.

Come risulta anche intuitivamente, gli studi dell'EPA confermano che maggiore è il grado di pulizia delle strade e dei piazzali pavimentati minore è la quantità di particolato emesso e viceversa.

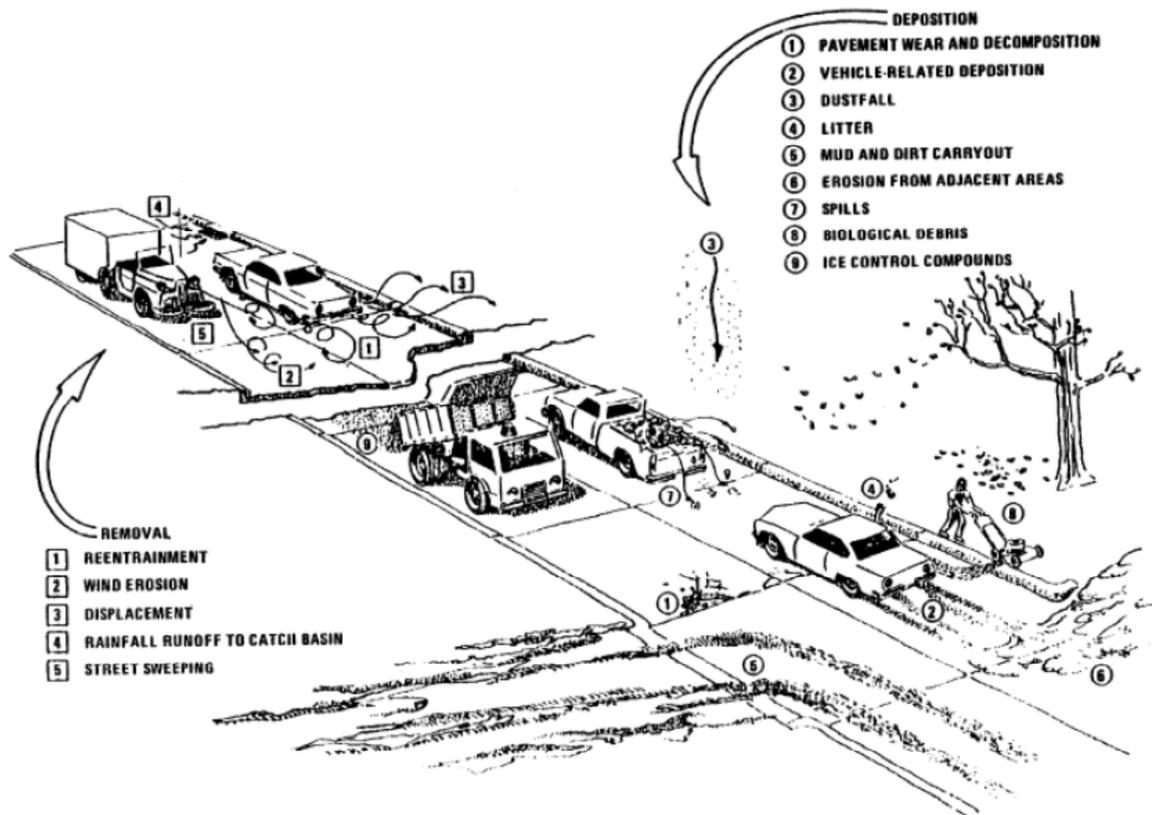


Figura 58: AP 42 – Principali cause di deposizione e rimozione delle polveri su strade asfaltate

In merito al risollevarlo, trasporto e deposizione di materiale ad opera del vento, che nelle attività di cantiere assumono ovviamente particolare rilevanza in relazione alle emissioni di polveri, va poi considerata la capacità di erosione del vento nei confronti dei materiali con i quali viene a contatto. Gli studi sperimentali svolti in questo campo nell'ambito dell'AP 42 hanno evidenziato chiaramente come, affinché si verifichino fenomeni di erosione con risollevarlo di polveri, è necessario che la velocità minima del vento sia superiore a 5 m/s a 10 cm sopra il suolo o a 10 m/s a 7 m di altezza dalla superficie esposta. E' altresì documentato che l'emissione di polveri ha un rapido decadimento e un tempo di dimezzamento di vita di pochi minuti. In altre parole, qualsiasi materiale naturale che compone lo strato superficiale del terreno è caratterizzato da una disponibilità limitata di materiale fine erodibile e trasportabile a distanza.

Trasporto di materiale

La movimentazione del materiale all'interno di un'area di cantiere può avvenire in modo continuo (nastri trasportatori o simili) o discontinuo (macchine operatrici, camion, ecc.).

I nastri trasportatori consentono il trasporto, in continuo, in orizzontale, verticale ed in curva sia di materiali sfusi sia di carichi concentrati leggeri. Tali dispositivi, se non adeguatamente realizzati e mantenuti, può generare significative quantità di polvere aerodispersa e può essere una delle maggiori sorgenti emmissive presenti in un impianto.

Per quanto riguarda il trasporto in discontinuo con automezzi di vario genere, si rileva come la maggior problematica resta quella connessa al sollevamento ed al trasporto di polveri, già analizzata nel paragrafo precedente. Da sottolineare come, in presenza di superfici asfaltate il transito dei mezzi pesanti, se non adeguatamente controllati (pulizia pneumatici, perdite di carico, ecc.), può rappresentare una fonte significativa di materiale depositato sul manto stradale potenzialmente aereodisperso da ulteriori transiti.

Stoccaggio di materiale

La stoccaggio di materiali da costruzione o funzionali alla realizzazione di opere edili in cantiere può essere effettuato con due modalità: all'esterno o in ambienti protetti.

Considerando la produzione di polveri, nel primo caso possono essere individuati tre momenti in cui vi può essere emissione in atmosfera. Il primo è la fase di formazione del cumulo durante il quale il conferimento di materiale più fine può subire notevoli fenomeni di aerodispersione con entità direttamente proporzionale all'altezza da cui il materiale viene fatto precipitare ed inversamente proporzionale alla sua umidità. Il secondo (affine al primo per modalità di emissione) è rappresentato dalle attività di prelievo/aggiunta di materiale al cumulo, fase durante la quale la movimentazione favorisce l'aerodispersione. Il terzo momento è rappresentato dai periodi in cui il cumulo, pur non essendo oggetto di operazioni di prelievo/aggiunta di materiale, resta soggetto all'azione erosiva dei venti.

Nel caso di stoccaggio in sistemi protetti (silos, imballaggi particolari, sacchi, ecc.) la possibile emissione di polveri può verificarsi esclusivamente durante le fasi di carico/scarico del materiale stesso.

La quantità di emissione di polveri generate dalle operazioni relative allo stoccaggio in cumuli di materiale inerte varia sostanzialmente con il volume di materiale coinvolto nel ciclo di stoccaggio stesso. Le emissioni dipendono inoltre da tre parametri fondamentali connessi con le condizioni di ogni singolo cumulo: l'età dell'accumulo, l'umidità interna e la proporzione di materiale fine rispetto al totale. Quando del nuovo materiale viene aggiunto ad un cumulo si ha la massima probabilità di sollevamento di polveri: le parti più fini

vengono facilmente disaggregate e rilasciate nell’atmosfera a causa dell’esposizione ai venti. Una volta che gli accumuli risultano formati, il potenziale di dispersione diminuisce drasticamente. L’umidità poi innesca fenomeni di aggregazione e cementificazione delle particelle fini sulla superficie esterna in strutture di dimensioni maggiori. Ogni successiva precipitazione significativa contribuisce a mantenere umido l’interno del cumulo, rallentando notevolmente il processo di asciugatura ed essiccamento del materiale.

Impianti di betonaggio

Gli impianti di betonaggio si occupano della produzione e conferimento del calcestruzzo. Il materiale grezzo può essere consegnato all’impianto mediante treni, camion. Il cemento viene poi trasferito mediante sistemi di pompaggio pneumatici o mediante carrelli elevatori ad appositi silos di stoccaggio in quota. La sabbia ed il materiale grossolano vengono invece trasferiti in contenitori posti in quota mediante nastri trasportatori o altri dispositivi elevatori. Da questi contenitori in quota, i componenti del cemento vengono fatti scendere per gravità o mediante sistemi meccanici in appositi miscelatori ove vengono combinati nelle corrette proporzioni. Viene poi aggiunta l’acqua necessaria. Il prodotto è così pronto per essere caricato in autobetoniera e consegnato. La successiva figura, estrapolato dall’AP 42, illustra schematicamente le fasi di tale processo.

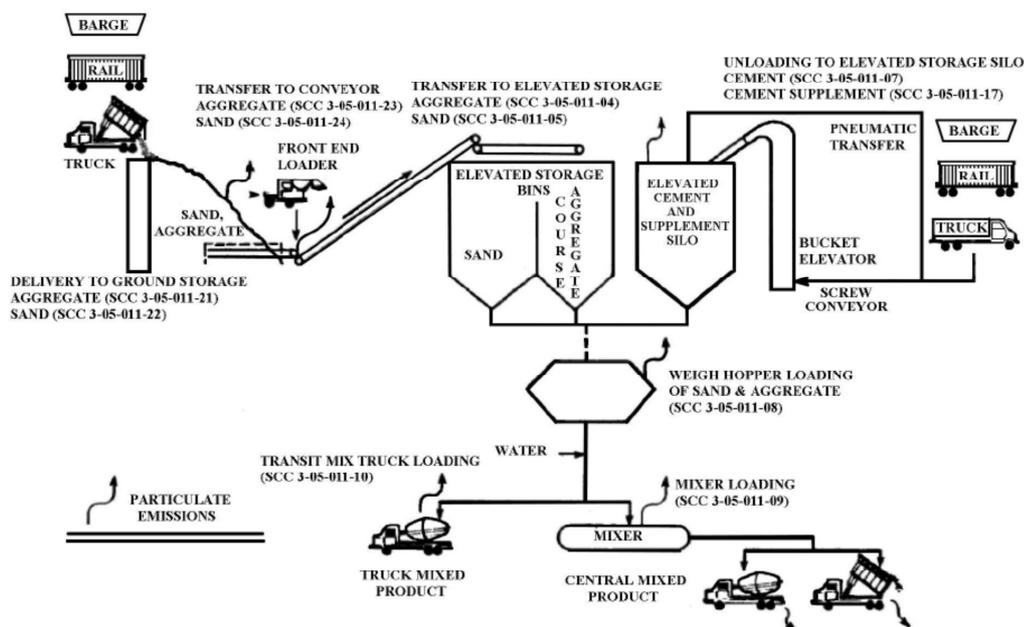


Figura 59: AP 42 – Schema di un tipico impianto di betonaggio

Le emissioni di particolato, costituite principalmente da polveri di cemento e pozzolana, sono le principali sorgenti inquinanti di tali impianti. Vi possono essere poi limitate emissioni di elementi metallici associate al particolato di cui sopra. Le uniche sorgenti puntuali sono

costituite dal trasferimento del cemento e della pozzolana nei silos, ma il verificarsi di emissioni in tali fasi della lavorazione viene normalmente prevenuto mediante l'installazione di filtri od altri equivalenti dispositivi. Tutte le altre potenziali sorgenti sono di tipo diffuso e, tra queste, molte possono essere fatte rientrare tra le emissioni fuggitive, derivanti cioè dalla graduale perdita di tenuta di parti delle apparecchiature destinate alla veicolazione del materiale. Tra queste si possono segnalare le operazioni di trasferimento della sabbia e degli altri inerti, il carico dei camion, delle autobetoniere, ecc.

Impianti di frantumazione

Le potenziali emissioni in atmosfera di polveri e particolato connessa al funzionamento di impianti di frantumazione sono riconducibili sostanzialmente alle operazioni di scarico dei materiali, al loro avvio alle bocche di frantumazione ed allo scarico finale del materiale frantumato. Le modalità di sollevamento e diffusione di tali particelle aeodisperdibili segue le modalità descritte nei precedenti paragrafi a cui si rimanda, ed in particolare a quanto detto relativamente alle piste ed ai piazzali.

Emissioni da macchinari e macchine operatrici

L'utilizzo di macchinari e di macchine operatrici all'interno del cantiere, oltre all'emissione di polveri con le modalità sopra descritte, comporta anche la produzione di particolato contenente idrocarburi ed altri elementi chimici.

Va infatti tenuto conto che la maggior parte dei mezzi e dei macchinari operanti all'interno dei cantieri edili vengono alimentati a diesel. I motori diesel, al di là delle caratteristiche di prestazione e consumo, sono caratterizzati dall'elevata emissione di gas inquinanti e di particolato costituito prevalentemente da particelle con dimensioni molto ridotte. In particolare, il gas di scarico emesso dai motori ad alimentazione diesel presenta una struttura chimica caratterizzata dalle seguenti specie inquinanti principali:

- il monossido di carbonio CO;
- gli idrocarburi incombusti o solo parzialmente combustibili HC;
- gli ossidi di azoto NO_x;
- il particolato (PM, Particulate Matter);
- gli ossidi di zolfo SO_x.

Il particolato, in particolare, risulta composto per la maggior parte da particelle solide di materiale carbonioso e ceneri (soot), il cui insieme è detto SOLC, composti volatili organici ed

adsorbiti (il cui insieme è detto SOF) e particelle di natura inorganica principalmente a base di zolfo con tracce di composti metallici. La frazione riferibile alle sostanze organiche contiene principalmente IPA (idrocarburi policiclici aromatici) sostituiti quali nitro- e dinitro-IPA (mutageni e cancerogeni), composti eterociclici, fenoli, nitroarene ed altri derivati contenenti ossigeno o azoto. La presenza di tali sostanze ha fatto sì che l'I.A.R.C. (International Agency for Research on Cancer) dell'OMS classifichi le emissioni dei motori diesel tra le sostanze probabilmente cancerogene per l'uomo (gruppo 2A). Gli studi che hanno portato a questa classificazione sono riportati sulla Monografia n° 46 dell'I.A.R.C. *"Diesel and Gasoline Engine Exhausts and Some Nitroarenes"*.

INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

La definizione degli interventi di mitigazione relativamente alle criticità individuate si basa sull'esperienza maturata nell'analisi delle problematiche ambientali associate alle opere di realizzazione di grosse infrastrutture (autostrade, linee ferroviarie, linee metropolitane) e sull'analisi di alcune fonti bibliografiche rappresentate dai BREF (BAT Reference Documents) sviluppati dall'"European IPPC Bureau" e dalle direttive sviluppate da alcuni enti governativi per la salvaguardia della salute dei lavoratori in ambito minerario e, più in generale, in attività di costruzione.

Gli interventi di cui si prevede l'adozione nell'ambito del progetto sono quelli di seguito riportati.

Movimentazione dei mezzi d'opera

Definizione di lay-out in grado di minimizzare tempi/distanze di trasporto: il lay-out di ogni sito di cantiere deve essere definito in maniera tale da limitare il più possibile l'entità delle movimentazioni di materiali potenzialmente polverulenti sia in termini di numero dei movimenti di traffico sia in termini di distanze percorse.

Gestione delle velocità di trasporto

Al fine di ridurre le emissioni di polveri ad opera dei fenomeni di risollevarsi determinati dal transito di mezzi pesanti lungo piste o piazzali, in particolare se non asfaltati, è fondamentale definire procedure e sistemi atti a ridurre al massimo la velocità.

Adeguate scelta del materiale costitutivo delle piste e dei piazzali

L'utilizzo di materie dure, non friabili (asfalto) è la principale metodologia primaria per ridurre la generazione di polveri dalle vie e dai piazzali di carreggio sterrati. In caso di piste e

piazzali sterrati le pratiche di buona costruzione e manutenzione sono fondamentali per creare superfici resistenti all'erosione. Ciò significa, in particolare, utilizzare materiale ben graduato dal punto di vista della presenza dei fini.

Riduzione/gestione delle aree soggette ad impatto del vento

Le aree sterrate del sito non soggette al traffico dei mezzi devono essere ridotte al minimo per contenere i fenomeni erosivi e dispersivi da parte del vento. Le aree soggette a scapitozzatura o rimozione della vegetazione dovrebbero essere solo quelle strettamente necessarie alle attività di cantiere.

Tecniche di bagnatura di acqua e acqua/additivi

L'obiettivo delle tecniche di bagnatura, che aumentano il contenuto di umidità del terreno, è quello di prevenire che la polvere si liberi, favorendo l'agglomerazione delle particelle aerodispersibili.

Tecniche di nebulizzazione

In presenza di emissioni significative e/o accidentali è possibile ricorrere ad impianti di nebulizzazione in grado di abbattere una nube di polvere che si è aerodispersa da una sorgente, intervenendo sulla nube stessa mediante un getto di acqua (o acqua ed additivi) nebulizzato ad una certa velocità ed orientato in modo da occupare un certo volume di aria intorno alla sorgente.

Pulizia delle strade

L'obiettivo è quello di evitare il risollevarsi di materiale polverulento perduto dai sistemi di trasporto, trasportato dalla pioggia e dal vento, che viene reso polverulento e disponibile alla aerodispersione.

Lavaggio pneumatici

Per prevenire che i veicoli a motore raccolgano e trasportino polvere, con i loro copertoni, esistono diverse tecniche possibili di pulizia degli stessi. Le più semplici prevedono semplicemente una vasca in cui il veicolo è forzato a passare. Le più sofisticate combinano pozzette ed irroratori di acqua pulita e superfici di scorrimento adatte a sollecitare i copertoni e consentire l'apertura delle tracce.

Trasporto di materiale

Scelta dei mezzi – protezione del carico: la conformazione dei mezzi deputati al trasporto del materiale può condizionare positivamente la possibilità di rilasci accidentali di polveri durante le fasi di trasporto.

Umidificazione del materiale

Al fine di limitare la tendenza del materiale trasportato alla dispersione è necessario garantire che lo stesso presenti un adeguato grado di umidità. Per tale ragione è opportuno prevedere un impianto d'irrorazione del materiale "secco" una volta che questo è stato caricato sul mezzo deputato al suo trasporto. In questo caso gli ugelli utilizzati devono erogare una nebbia di goccioline di acqua di dimensioni tali da essere uniformemente disperse sul carico, bagnare la superficie ed i primi strati: l'obiettivo non è catturare la polvere aerodispersa, ma bagnare la polvere presente sul materiale ed il materiale stesso, per evitare dispersioni di materiale durante il trasporto.

Stoccaggio di materiale

Utilizzo di ambienti confinati: una soluzione ottimale per limitare al massimo le emissioni di polveri, in particolare quelle relative all'attività erosiva del vento, è la scelta di realizzare lo stoccaggio dei materiali in ambienti confinati. Tale opzione deve però essere attentamente valutata dal punto di vista economico e risulta poco efficiente in presenza di materiali che non presentano elevate tendenze alla dispersione e/o che devono essere movimentati con elevata frequenza.

Scelta dell'ubicazione e della modalità di realizzazione dei cumuli

In presenza di cumuli all'aperto una significativa riduzione delle emissioni di polveri, soprattutto di quelle relative all'azione erosiva del vento, può essere ottenuta mediante un'attenta ubicazione degli stessi all'interno dell'area di cantiere. Un ulteriore fattore in grado di ridurre le emissioni di polveri è legato alla modalità con cui i cumuli vengono realizzati.

Impiego di sistemi di protezione del vento

Valgono le stesse indicazioni fornite per le piste ed i piazzali, con la sola attenzione che in questo caso il vento che deve essere schermato non è esclusivamente quello al suolo ma anche quello alla quota massima del cumulo.

Interventi di bagnatura dei cumuli

Anche per tale intervento possono considerarsi valide le indicazioni fornite per la bagnatura dei piazzali.

Eventuali impianti di betonaggio

Gestione e costante manutenzione dell'impianto: le emissioni determinate dal confezionamento del calcestruzzo possono essere adeguatamente mitigate attraverso un'attenta gestione dell'impianto, nonché da una continua e corretta manutenzione.

Adeguate scelte localizzative e costruttive dell'impianto

Una corretta localizzazione e realizzazione dell'impianto può contribuire a ridurre le emissioni di polveri e a limitare gli impatti sul sistema antropico circostante.

Buone pratiche nel conferimento dei materiali

La limitazione delle emissioni relativamente alle fasi di conferimento può essere attuata attraverso le particolari norme organizzative e procedurali.

Silo stoccaggio cemento

In ragione delle dimensioni particolarmente ridotte e delle conseguenti tendenze alla dispersione in atmosfera, specifiche attenzioni andranno poste nella gestione dello stoccaggio del cemento e dei prodotti cementizi aggiuntivi.

Eventuali impianti di frantumazione

Le soluzioni procedurali e tecnologiche di mitigazione polveri prodotte da impianti di frantumazione sono riconducibili ad una corretta gestione dell'impianto e del materiale in transito attraverso di esso.

Emissioni da macchinari

Gli interventi realizzabili per il contenimento delle emissioni di inquinanti da parte degli scarichi dei macchinari utilizzati sono sostanzialmente due: accurata scelta dei macchinari, privilegiando quelli di recente costruzione e, limitatamente alle polveri, impiego di Filtri antiparticolato – FAP.

Accurata scelta delle macchine

L'Unione Europea ha avviato da alcuni decenni una politica di riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti da parte dei autoveicoli e, più in generale, di tutti i macchinari dotati di motori alimentati da combustibili. Tale politica si è concretizzata attraverso l'emanazione di direttive che impongono alle case costruttrici di autoveicoli emissioni di inquinanti via via più contenute.

Filtri anti particolato

In presenza di macchinari non conformi alle più recenti direttive europee in materia di emissioni una possibile soluzione alle emissioni di polveri inalabili/respirabili è rappresentata dall'installazione di filtri allo scarico in grado di separare, con mezzi meccanici, la fase solida finemente dispersa nei gas di scarico. Nel corso degli ultimi anni tali dispositivi hanno raggiunto un buon livello di efficienza e di affidabilità, soprattutto grazie al fatto che sono state individuate adeguate soluzioni tecnologiche in grado di rigenerare il dispositivo filtrante quando la quantità di fuliggine accumulata sulla sua superficie raggiunge un livello tale che rischierebbe di compromettere la buona funzionalità del motore.

INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Ai fini della riduzione degli impatti della componente atmosfera in fase di esercizio, considerando i fattori quantitativi e qualitativi assunti e sviluppati nella elaborazione del modello tarato sul piano traffico assunto in proiezione al 2031 nelle condizioni più gravose di esercizio, viste le superfici aerali interessabili dagli stessi lungo l'asse del tracciato dovranno considerare:

Barriere vegetali o artificiali

Associabili a quelle previste per il contenimento del rumore, posizionate bordo tracciato con particolare alla posizione sud – sud/ovest rispetto all'asse in considerazione dei venti prevalenti.

Sistemi di convogliamento emissioni prodotte in galleria

Sistemi di convogliamento e trattamento delle emissioni prodotte dal flusso veicolare in galleria sono necessarie soprattutto, ai fini ambientali, per limitare la concentrazione puntuale degli inquinanti agli ingressi/uscite delle stesse. La presenza di alte concentrazioni

agli sbocchi, considerabili puntuali a livello modellistico, possono infatti aumentare considerevolmente le concentrazioni in aria nell'area di dispersione.

Per tutte le gallerie in progetto sono previsti ventilatori con le caratteristiche descritte nelle relazioni impiantistiche.

Il capitolato degli impianti prevede la redazione di un piano di manutenzione dell'intero sistema di ventilazione e depolverazione, compresi i vari sensori di misura per i quali verrà previsto anche un piano di taratura periodica.

Verranno installati sistemi di monitoraggio ambientale (sensori CO/NO₂, opacimetri, anemometri) con le interdistanze minime prescritte.

Riduzione della velocità media

È una misura potenziale da applicarsi su tutto il tracciato, con particolare attenzione alle sezioni in galleria. La riduzione di 20 Km/h può portare, infatti ad una riduzione delle emissioni di NO_x anche del 15%.

Quanto finora esposto in merito agli impatti specifici a carico della componente salute pubblica è stato impiegato per l'attribuzione dei punteggi nella matrice finale di impatto che sintetizza gli effetti dell'opera sulle componenti considerate in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera, pre e post mitigazione (cfr. paragrafo 13.1 "Valutazione degli impatti potenziali e residui" della Relazione del Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA (elaborato J16L1_050401001_0101_OPD_02).

REFERENZE

[1] PIANO TRIENNALE DI VALUTAZIONE DEGLI OBIETTIVI Piano Performance 2016-2018

[2] Bilancio sociale 2013 ULSS4, Territorio e popolazione

[3] www.tuttiitalia.it

[4] dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCIS_MORTALITA1

[5] http://www.fileweb.it/enego/incidentalita_stradale/Incidentalità%20stradale%20Anno%202015.pdf

B.5 COMPONENTE “RUMORE E VIBRAZIONI”

22 Si richiede di realizzare una nuova valutazione dell’impatto acustico delle attività di cantierizzazione, tenendo conto dei valori limite previsti dalle zonizzazioni acustiche comunali.

Il rispetto dei limiti differenziali di rumore nei ricettori più vicini ai cantieri è stato affrontato nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA (elaborato J16L1_050401001_0101_OPD_02) all’interno della Sezione Rumore (cap. 8).

Nella tabella 118 a pagg.444-446 i valori di emissione acustica simulati sono stati confrontati con il limite di immissione acustica nel periodo diurno e pari a 65 dB(A) fissato dal DPR 142/04. La tabella seguente sostituisce la precedente e riporta i limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale (vedi elab. J16L1_050406003_0101-0401_OPD_02) .

Tabella 18. Tabella aggiornata con limiti di immissione previsti dalle classificazioni acustiche comunali

Object No.	Floor	AO	CO		CM (con barriere)		Limiti riferimento	Classe acustica
		LrD	LrD	Diff	LrD	Diff	LrD	LrD
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
401	p1	67.8	67.9	0.1	67.8	0	60	III
401	p2	67.5	67.6	0.1	67.6	0.1	60	III
401	p3	67.1	67.2	0.1	67.2	0.1	60	III
402	p2	67.7	67.8	0.1	67.8	0.1	60	III
402	p1	67.8	67.9	0.1	67.9	0.1	60	III
403	p2	52.7	69.2	16.5	69	16.3	60	III
404	p1	65	65	0	65	0	60	III
404	p2	63.7	64	0.3	64	0.3	60	III
404	p3	64.1	64.7	0.6	64.6	0.5	60	III
405	p2	53	57	4	56.9	3.9	60	III
405	p1	52.9	57.4	4.5	57.2	4.3	60	III
405	p3	56.4	60.8	4.4	60.4	4	60	III
406	p2	52	58.4	6.4	58	6	60	III
407	p1	57.9	63	5.1	62.5	4.6	60	III
407	p2	57.8	63.6	5.8	63	5.2	60	III
407	p3	58.3	66.1	7.8	64.1	5.8	60	III
408	p2	58	67.3	9.3	66.1	8.1	60	III
408	p1	59	68.9	9.9	66.7	7.7	60	III
409	p2	58.7	69.9	11.2	69.8	11.1	60	III
409	p1	58.8	69.9	11.1	69.8	11	60	III
410	p2	53.5	55.8	2.3	55.5	2	60	III
410	p1	53.1	56.9	3.8	56.6	3.5	60	III

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

410	p3	54.1	57.9	3.8	57.6	3.5	60	III
411	p1	48.7	56.4	7.7	56.3	7.6	60	III
411	p2	49.3	57.1	7.8	56.9	7.6	60	III
412	p1	62.2	71.7	9.5	71.7	9.5	60	III
412	p2	62.2	74	11.8	74	11.8	60	III
412	p3	62.2	74.2	12	74.2	12	60	III
413	p2	65.1	70.3	5.2	68.7	3.6	60	III
413	p1	65.1	70.5	5.4	69.7	4.6	60	III
413	p3	64.7	71	6.3	70.4	5.7	60	III
414	p1	60.2	70.3	10.1	68.4	8.2	60	III
414	p2	59.4	71.7	12.3	69.7	10.3	60	III
415	p1	52.1	74.7	22.6	74.7	22.6	60	III
415	p2	51.8	72.6	20.8	72.6	20.8	60	III
416	p1	53.9	55.7	1.8	55.5	1.6	60	III
416	p2	53.8	55.9	2.1	55.8	2	60	III
416	p3	55.2	57.3	2.1	57.2	2	60	III
417	p2	39.6	58.7	19.1	58.7	19.1	60	III
417	p1	40.1	59	18.9	59	18.9	60	III
418	p2	37.4	59.5	22.1	59.2	21.8	60	III
418	p1	39.2	60.5	21.3	60.5	21.3	60	III
418	p3	40	61.4	21.4	61.3	21.3	60	III
419	p1	59.6	65.2	5.6	64.6	5	60	III
419	p2	58.8	65.5	6.7	65.1	6.3	60	III
420	p1	50.7	62.7	12	62	11.3	60	III
420	p2	50.5	62.8	12.3	62.2	11.7	60	III
421	p1	61.2	64.1	2.9	63.8	2.6	60	III
421	p2	61.3	64.5	3.2	64.2	2.9	60	III
421	p3	61.5	65.7	4.2	65	3.5	60	III
422	p1	62	64.1	2.1	63.9	1.9	60	III
422	p2	62.1	64.3	2.2	64.1	2	60	III
422	p3	62.1	64.8	2.7	64.5	2.4	60	III
423	p1	60.6	62.5	1.9	62.2	1.6	60	III
423	p2	61.8	63.4	1.6	63.2	1.4	60	III
424	p1	67.6	67.9	0.3	67.8	0.2	60	III
424	p2	67.3	67.7	0.4	67.7	0.4	60	III
424	p3	66.8	67.2	0.4	67.2	0.4	60	III
425	p2	67.2	67	-0.2	67	-0.2	60	III
425	p1	67.7	67.9	0.2	67.9	0.2	60	III
426	p2	66.5	66.4	-0.1	66.4	-0.1	60	III
426	p1	66.9	66.9	0	66.8	-0.1	60	III
426	p3	66.7	66.9	0.2	66.8	0.1	60	III
434	p1	43	67.8	24.8	63.1	20.1	60	III
222	p1	43.9	73.6	29.7	74	30.1	60	III

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

222	p2	44.4	73.8	29.4	74.1	29.7	60	III
223	p1	44.4	67	22.6	62.9	18.5	50	II
223	p2	45.3	66.9	21.6	63.3	18	50	II
225	p1	44.2	67	22.8	62.1	17.9	50	II
225	p2	45	67	22	63	18	50	II
226	p1	46.1	71.5	25.4	65	18.9	50	II
226	p2	47	71.6	24.6	66.9	19.9	50	II
227	p1	43.7	66.2	22.5	64	20.3	50	II
227	p2	44.2	66.6	22.4	63.8	19.6	50	II
332	p1	62.1	69.8	7.7	68	5.9	60	III
332	p2	62.4	69.9	7.5	68.4	6	60	III

Le operazioni e le lavorazioni eseguite all'interno dei cantieri stradali generalmente superano i valori limite, assoluti e relativi, fissati dalla normativa vigente (DPCM 14/11/1997), sia per tipologia di lavorazione che per tipologia di macchine e attrezzature utilizzate.

Tuttavia per le sorgenti connesse con attività temporanee, ossia che si esauriscono in periodi di tempo limitati e che possono essere legate ad ubicazioni variabili, la legge quadro 447/95 prevede la possibilità di deroga al superamento dei limiti da richiedere al comune di competenza. Laddove, quindi, le previsioni di impatto acustico effettuate per un cantiere determinino un superamento dei limiti vigenti, nonché risultino non sufficienti gli interventi di mitigazioni proposti, è necessario chiedere l'autorizzazione in deroga al comune presentando apposita domanda. Per le attività di cantiere autorizzate in deroga non si applica il limite differenziale, né le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

B.6 VALUTAZIONE DI INCIDENZA (SA)

23 Si chiede quindi di verificare se siano presenti altri Siti Natura 2000 nell'intorno dei 5 km e di effettuare, in caso, le relative Valutazioni di Incidenza.

È stata effettuata la verifica di presenza di Siti Natura 2000 nell'intorno dei 5km dall'asse dell'autostrada di progetto. All'interno di tale limite spaziale risultano presenti i seguenti due siti:

Tabella 19. SIC presenti nell'intorno dei 5 Km

SITI	DISTANZA DALL'AUTOSTRADA DI PROGETTO
IT3210040 "Monti Lessini-Pasubio-Piccole Dolomiti Vicentine"	850 m
IT32200036 "Altopiano dei Sette Comuni"	2600 m

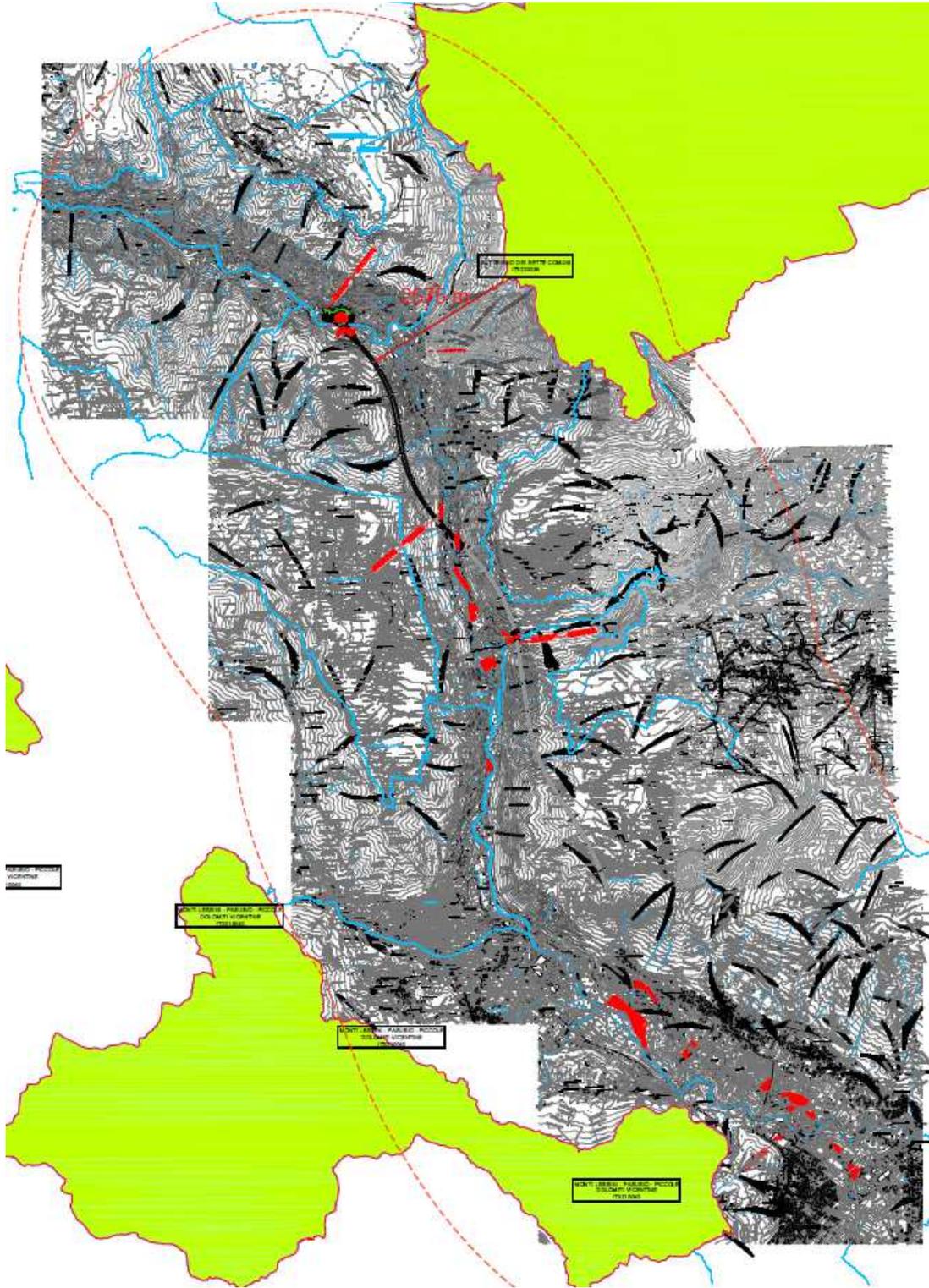


Figura 60. Identificazione dei siti Natura 2000 nel buffer di 5km dall'asse dell'autostrada

24 Si richiede di effettuare la Valutazione di Incidenza per ogni sito presente nell'intorno dei 5 km dall'opera in progetto e questo indipendentemente dall'interferenza diretta o indiretta. Nel caso di non significatività degli impatti

potenziali sarà possibile fermarsi alla prima fase di screening, altrimenti sarà necessario procedere con le altre fasi della Valutazione di Incidenza. E' inoltre necessario presentare la cartografia opportuna con l'indicazione di tutti i Siti Natura 2000 presenti entro i 5 km dall'opera.

La Relazione di screening per la valutazione di incidenza aggiornata elaborato J16L1_210203001_0101, riporta la fase di screening per tutti i SIC presenti entro i 5 Km dall'asse dell'autostrada.

25 Si richiede di precisare la data di aggiornamento del Formulario utilizzato; si fa inoltre presente come l'ultimo aggiornamento disponibile sia di gennaio 2017 e come sia necessario riferirsi e considerare quest'ultimo per la descrizione e caratterizzazione dei Siti.

Si conferma che i Formulari Natura 2000 riportati nella Relazione di screening per la valutazione di incidenza sono i più aggiornati disponibili, ovvero di:

- gennaio 2017 per il SIC/ZPS IT3210040 "Monti Lessini – Pasubio – Piccole Dolomiti Vicentine"
- ottobre 2014 per il SIC/ZPS IT32200036 "Altopiano dei Sette Comuni"

Tale informazione è correttamente riportata nella relazione aggiornata.

26 E' opportuno integrare la caratterizzazione con altre fonti disponibili, in particolar modo per la componente avifaunistica che, essendo la più mobile, potrebbe risentire più di altri gruppi faunistici dei potenziali impatti indotti dalla realizzazione dell'opera e tenendo conto del fatto che, tra gli obiettivi di conservazione previsti dal Piano di Gestione del sito, ve ne sono molti riguardanti proprio l'avifauna.

La Relazione di screening per la valutazione di incidenza aggiornata (elaborato J16L1_210203001_0101), riporta la fase di screening per tutti i SIC presenti entro i 5 Km dall'asse dell'autostrada.

Ad integrazione di quanto già restituito con riferimento ai due siti appartenente alla Rete Natura 2000 nella suddetta relazione, per la componente avifauna, si faccia riferimento a quanto riportato in precedenza ai punti 15 e 18.

Tale integrazione è stata inserita anche nella Relazione di screening per la valutazione di incidenza aggiornata

27 Si chiede di precisare opportunamente se gli effetti siano effetti potenziali o certi e siano direttamente interferite dalle azioni di progetto.

L'articolazione della Relazione di screening per la valutazione di incidenza riprende quanto proposto dalla "Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva "Habitat" 92/43/CEE" prodotta dalla Divisione Ambiente della Commissione Europea e dalla citata "Guida Metodologica per la Valutazione di Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE" in allegato A alla Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2299 del 9 dicembre 2014.

Come previsto dalla Guida Metodologica per la fase 3 (**valutazione della significatività degli effetti**), nel paragrafo 5.3.1 della Relazione di screening per la valutazione di incidenza sono stati identificati gli effetti dell'opera con riferimento agli habitat, habitat di specie e specie nei confronti dei quali si producono.

Per ciascun habitat e specie è stato indicato se l'effetto è:

- diretto/indiretto
- a breve o a lungo termine
- durevole o reversibile
- deve essere definito in relazione alle diverse fasi del cronoprogramma
- isolato o sinergico con altri effetti determinati dal progetto
- cumulativo o sinergico con quelli derivanti da altri piani, progetti o interventi.

In considerazione della non interferenza diretta delle opere di progetto con i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 considerati nella relazione di screening, gli effetti valutati si considerano essere effetti potenziali, da monitorare attraverso le misure previste nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale. Tali misure sono atte a verificare le variazioni della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree interessate dall'opera (direttamente o indirettamente).

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale e predisporre le necessarie azioni correttive;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali imprevedute in modo da poter intervenire con adeguati provvedimenti;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

In particolare gli accertamenti non devono essere finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma devono riguardare anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

ELABORATI AGGIORNATI PER LA VINCA:

21	02				Integrazioni richieste dal MATTM	
21	02	03	001	0101	Relazione di screening per la valutazione di incidenza	-
21	02	03	002	0102	Carta delle aree di interesse naturalistico (SIC, ZPS, PARCHI) - Tav. 1	1:20000
21	02	03	002	0202	Carta delle aree di interesse naturalistico (SIC, ZPS, PARCHI) - Tav. 2	1:20000

AUTOSTRADA A31 NORD
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

28 Elenco documentazione integrativa predisposta

21	02				Integrazioni richieste dal MATTM	
21	02	01	001	0101	Relazione su richiesta di integrazioni (CTVA REGISTRO UFFICIALE U. 0000672 15-02-2018)	-
21	02	02	001	0101	Studio modellistico dispersione inquinanti in atmosfera - Scenario di progetto - integrazioni	-
21	02	02	002	0105	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto - C6H6 – concentrazione Media annua - Fondo PD01	1:10000
21	02	02	002	0205	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto - C6H6 – concentrazione Media annua - Fondo PD02	1:10000
21	02	02	002	0305	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto - C6H6 – concentrazione Media annua - Fondo PD03	1:10000
21	02	02	002	0405	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto - C6H6 – concentrazione Media annua - Fondo PD04	1:10000
21	02	02	002	0505	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto - C6H6 – concentrazione Media annua - Fondo PD05	1:10000
21	02	02	003	0101	Studio modellistico dispersione inquinanti in atmosfera - Scenario di cantiere - integrazioni	-
21	02	02	004	0104	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di cantiere Ambito 1 - PM10 – 90° percentile concentrazione media giornaliera - Fondo PD01	1:10000
21	02	02	004	0204	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di cantiere Ambito 1 - PM10 – concentrazione Media annua - Fondo PD01	1:10000
21	02	02	004	0304	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di cantiere Ambito 2 - PM10 – 90° percentile concentrazione media giornaliera - Fondo PD03	1:10000
21	02	02	004	0404	Planimetria concentrazioni degli inquinanti - Scenario di cantiere Ambito 2 - PM10 – concentrazione Media annua - Fondo PD03	1:10000
21	02	03	001	0101	Relazione di screening per la valutazione di incidenza	-
21	02	03	002	0102	Carta delle aree di interesse naturalistico (SIC, ZPS, PARCHI) - Tav. 1	1:20000
21	02	03	002	0202	Carta delle aree di interesse naturalistico (SIC, ZPS, PARCHI) - Tav. 2	1:20000
21	04				Integrazioni richieste dal DIAO	
21	04	02	001	0101	Relazione di riscontro sugli aspetti geologici	-
21	04	03	001	0101	Relazione studi traietto grafici e dimensionamento reti e barriere paramassi	-
21	04	04	001	0101	Interazione con perimetrazione PAI - Codice 0240091200 - interventi di stabilizzazione del versante in frana Viadotto Piovene - Relazione	-
21	04	04	002	0101	Interazione con perimetrazione PAI - Codice 0240091200 - interventi di stabilizzazione del versante in frana Viadotto Piovene - Planimetria	1:200
21	04	04	003	0101	Interazione con perimetrazione PAI - Codice 0240091200 - interventi di stabilizzazione del versante in frana Viadotto Piovene - Sezioni	varie

